

Dr.-Ing. Manfred Hagenkötter

Soziale Einflüsse und Häufigkeit der Arbeitsunfälle im Ruhrbergbau

1968

1969

SOZIALE EINFLÜSSE UND HÄUFIGKEIT
DER ARBEITSUNFÄLLE IM RUHRBERGBAU

Inaugural-Dissertation

Zur Erlangung des akademischen Grades eines Doktors
der Sozialwissenschaften durch die Rechts- und Staats-
wissenschaftliche Fakultät der Westfälischen Wilhelms-
Universität zu Münster

vorgelegt von
Dr.-Ing. Manfred Hagenkötter
aus Dortmund

1969

Erster Berichterstatter: Professor H. Hartmann Ph.D.
Zweiter Berichterstatter: Professor Dr. J. Bley Müller
Dekan: Professor Dr. D. Nörr
Tag der mündlichen Prüfung: 2. Juli 1968



I N H A L T S V E R Z E I C H N I S

	<u>Seite</u>
1. Einleitung	4
2. Geschichtlicher Abriß der Unfallverhütung in Deutschland	5
3. Literatur zum Thema	13
3.1. Sozial- und Versicherungsrechtliche Literatur	14
3.2. Literatur zur Methodik der Unfallverhütung	14
3.2.1. Technische Unfallverhütung	15
3.2.2. Schulung des Sicherheitsbewußtseins	15
3.2.3. Organisation der Sicherheitsarbeit in den Betrieben	16
3.3. Literatur zur wirtschaftlichen Bedeutung der Unfälle	16
3.4. Literatur zur sogenannten Unfälleforschung	17
3.5. Soziologische Literatur	17
4. Die Unfallentwicklung im Bergbau an der Ruhr	25
5. Vergleich der historischen Entwicklung	29
5.1. Korrelationsrechnung zum Vergleich der historischen Entwicklung	33
6. Zeitgleicher Vergleich von Kenngrößen	36
6.1. Unfallhäufigkeit und Betriebsgröße	36
6.2. Unfallhäufigkeit und Produktivität	40

	<u>Seite</u>
6.3. Unfallhäufigkeit und Aufsichts- dichte	44
7. Zusammenfassung der bisherigen Betrachtungen und Aufstellen einer These	50
8. Prüfung der These	53
8.1. Der betriebliche Bezugsrahmen	54
8.2. Der Unfälle	59
8.3. Der Einfluß der Sozialgesetz- gebung auf die Unfallhäufigkeit	72
8.3.1. Die Folgetest-Methode	77
8.3.1.1. Das 57er Gesetz	83
8.3.1.2. Andere Termine	84
8.3.2. Folgerungen aus den Ergebnissen der Rechnungen	86
9. Zusammenfassung und Schluß- folgerungen	88
9.1. Die historische Situation	88
9.2. Die weitere Entwicklung	91
9.3. Aufstellung der Prüfung einer neuen These über das Unfall- geschehen	91
9.4. Schlußfolgerungen und abschließende Bemerkungen	94
Literaturverzeichnis	100
Verzeichnis der Abbildungen und Tabellen	104
Anhang	108

Soziale Einflüsse und Häufigkeit der
Arbeitsunfälle im Ruhrbergbau

1. Einleitung
 =====

Wie in allen anderen Industrien gewinnt auch im Bergbau die Frage des betrieblichen Unfallgeschehens zunehmend an Bedeutung. Ethisch-moralische, technisch-rationale und nicht zuletzt wirtschaftliche Gesichtspunkte sind hierbei Anlaß zu der Beschäftigung mit diesem sowohl individuell wie sozial hochbedeutsamen Problem.

In der vorliegenden Arbeit soll der Versuch unternommen werden, die Fragen der Arbeitssicherheit im untertägigen Ruhrbergbau mit Methoden und Hilfsmitteln anzugehen, die die Soziologie für derartige Fragestellungen entwickelt hat. Hierzu gehört insbesondere auch eine kritische Würdigung der Aussagefähigkeit von Zahlenwerten, die bisher schon über das Unfallgeschehen vorliegen.

Dieser Versuch erscheint im Interesse der Sache notwendig, da mit wenigen Ausnahmen, die zudem mehr auf die Klärung von Teilfragen gerichtet waren, bisher keine vergleichbaren Publikationen vorliegen und somit die Möglichkeit, die die Soziologie gerade für solche Fragen, die letztlich das Problem der Sicherheit der menschlichen Existenz innerhalb

sozialer Gebilde berühren, bieten sollte und auch wohl bietet, hier nicht voll genutzt wurde. Da aus diesem Grunde das Thema im ersten Ansatz in seiner vollen Breite angegangen werden soll, sind sowohl empirische Untersuchungen wie auch theoretische Überlegungen notwendig. Die als Ausgangsgrundlage dienenden statistischen Angaben sollen daneben durch ihre besonders ausführliche Darstellung der Arbeit einen starken informativen Inhalt verleihen, da bereits bei der ersten vorbereitenden Quellendurchsicht festgestellt wurde, daß derartige Angaben, zumindest in der hier vorliegenden Vollständigkeit, in der Literatur gänzlich fehlen.

Das Ergebnis der Arbeit kann im Hinblick auf den Umfang des gesamten Fragenkomplexes und mit Rücksicht darauf, daß die vorhandene Basis nur sehr schmal ist, weniger in einer vollständigen und abschließenden Beantwortung der aufzuwerfenden Fragen bestehen, als vielmehr darin, diese Fragen zunächst einmal zu stellen, zu formulieren und Lösungsmöglichkeiten zu ihrer Klärung zu erproben.

2. Geschichtlicher Abriß der Unfallverhütung in Deutschland

Vor Eintritt in die eigenen Überlegungen scheint es sinnvoll, kurz die Entwicklung der Unfallverhütung in Deutschland darzustellen und dabei insbesondere die Einstellungen und Tendenzen zu skizzieren, die bisher bestimmend waren und zum Teil noch sind.

Als Beginn des Arbeitsschutzes in Deutschland bzw. Preußen wird heute allgemein der Erlaß des "Preußischen Regulativs" über die Beschäftigung Jugendlicher in Fabriken im Jahre 1839 angesehen. Allerdings scheint die dabei heute meistens unterstellte Motivation des sozialen und humanitären Verantwortungsgefühls des Staates bzw. der Regierenden für die arbeitende Bevölkerung fragwürdig. Anlaß zu diesem Gesetz war nämlich nicht die Fürsorge für die Bevölkerung, sondern ein Bericht des preußischen Generalleutnants von H O R N , daß "wohl infolge der Nachtarbeit der Fabrikinder" die Textilbezirke ihre Kontingente an Militärtauglichen zum Ersatz der Armee nicht stellen konnten. ²³⁾

Obwohl eine solche Um-Interpretation oder Ableitung einer Maßnahme nicht ungewöhnlich ist und nunmehr die heutige Wirkung und Einschätzung der Sozialgesetze bestimmend ist, ist diese partielle Rückschau notwendig, wenn man die in den folgenden Jahrzehnten zunehmende Beschäftigung mit den Problemen des Arbeitsschutzes und ihre diversen Veranlassungen richtig beurteilen will.

Zunächst schien mit der Einsetzung der Staatlichen Fabrikinspektoren - den Vorläufern der heutigen Gewerbeaufsicht - und vor allem durch die "Gewerbeordnung für den Norddeutschen Bund"

23) Lauterbach, H.: "Gesetzliche Unfallversicherung"
Stuttgart 1963 S. 42

vom Jahre 1869, die den Unternehmer verpflichtete, Vorsorge für Unfallverhütung zu treffen^{+) ,} der Weg beschritten, alle Energie darauf zu verwenden, der Entstehung von Unfällen entgegenzuwirken. Statistiken über die Wirksamkeit dieser Bemühungen liegen nicht vor, doch darf angesichts der weiter unten dargestellten Entwicklung vermutet werden, daß der Erfolg nicht allzu groß war.

Bis dahin und auch in der Folgezeit wurde jedenfalls der Unfall als mehr oder minder unvermeidbares Ereignis, als Tribut an den Fortschritt o. ä. angesehen.²⁹⁾ Das Hauptaugenmerk richtete sich immer mehr auf die Behebung der sozialen Folgen. Hauptproblem war dabei lange Zeit die Diskussion über eine privatrechtliche oder öffentlich-rechtliche Lösung, bis schließlich ein bis dahin völlig neuer Rechtstyp, das Sozialrecht entstand.

Anlaß hierzu war die von B I S M A R C K veranlaßte "Kaiserliche Botschaft" vom 17. November 1881, als deren Folge mannigfache

+) § 129 Abs. 3 der Gewerbeordnung von 1869 lautete:
"Die Gewerbeunternehmer sind verpflichtet, alle diejenigen Einrichtungen herzustellen und zu unterhalten, welche mit Rücksicht auf die besondere Beschaffenheit des Gewerbebetriebes und der Betriebsstätte zu tunlichster Sicherheit gegen Gefahren für Leben und Gesundheit notwendig sind. Darüber, welche Einrichtungen für alle Anlagen einer bestimmten Art herzustellen sind, können durch Beschluß des Bundesrats Vorschriften erlassen werden."

29) Neuloh, O.: "Der Arbeitsunfall und seine Ursachen"
Stuttgart und Düsseldorf 1957
S. 31

Gesetze - und im Zusammenhang damit z. B. auch die Berufsgenossenschaften - entstanden, die dann im Jahre 1911 zur ersten Reichsversicherungsordnung zusammengefaßt wurden. Aber auch diese "Kaiserliche Botschaft" war nicht getragen von sozialem Verantwortungsbewußtsein, sondern sie war von B I S M A R C K im Rahmen des Kulturkampfes zur Vermeidung eines innerpolitischen Zweifronten-Krieges als Beruhigung der Sozialisten gedacht.

Sachlich hatte B I S M A R C K bei der Einführung des Unfallversicherungsgesetzes und der Genossenschaften nach N E U L O H ³⁰⁾ vor allem zwei Ziele im Auge: "Eine starke Entwicklung der Unfallverhütungspraxis durch ihre Kombination mit der Haftung für den Schadenersatz und eine stetige Senkung der Unfallhäufigkeit durch die Verbindung der Unfallverhütung mit den ökonomischen Interessen der Betriebe."

Als hauptsächliches Instrument für die Unfallverhütung wurden - und werden - die Unfallverhütungsvorschriften angesehen, die von den Berufsgenossenschaften herausgegeben werden, doch kommt bereits N E U L O H zu dem Schluß, daß sich die Erwartung der Senkung der Unfallziffern nur zeitweise erfüllt hat. Es wird noch zu zeigen sein, daß die Unfallziffern trotz ständigen Ausbaus der Unfallverhütungsvorschriften bis auf den heutigen Tag eine steigende Tendenz aufweisen.

30) Neuloh, O.: a. o. O. S. 10

Die Entwicklung im Bergbau verlief zunächst etwas anders als in der übrigen Industrie. Hier war bereits im Jahre 1865 durch den Erlaß des Allgemeinen Berggesetzes für die Preussischen Staaten, das den Bergbau aus der staatlichen Führung entließ, durch die Festlegung der Aufgaben der Bergbehörde als Aufsichtsbehörde für die Bergwerksbetriebe ein Anfang mit dem Arbeitsschutz gemacht worden.

Zur Erfüllung dieser Aufgaben erließ - und erläßt - die Behörde Verordnungen, die im Ziel mit den Unfallverhütungsvorschriften verglichen werden können, allerdings rechtlich eine stärkere Bedeutung haben, da sie unmittelbar wirksame Rechtsnormen darstellen, während die Unfallverhütungsvorschriften rechtlich als "technische Regeln" gelten, die erst nach Eintritt eines Unfalles als Beweis z. B. der "fahrlässigen Körperverletzung" gelten können. Zum Erfolg der Verordnungen in bezug auf die Verminderung der Zahl der Arbeitsunfälle läßt sich das gleiche wie zu dem der Unfallverhütungsvorschriften sagen: Die Zahl der Unfälle in Bergwerksbetrieben weist trotz der Verordnungen eine ständig steigende Tendenz auf.

Für die gesamte Zeit bis nach dem ersten Weltkrieg fällt das fast völlige Fehlen von offiziellen Veröffentlichungen von Unfallstatistiken, insbesondere Unfallursachenstatistiken auf.

Gelegentliche Veröffentlichungen wie z. B. eine "Statistik der Knappschafts-Berufsgenossenschaften für das Deutsche Reich" aus dem Jahre 1897, die sich ausschließlich auf entschädigungspflichtige Unfälle bezog, lassen

erkennen, daß die Vorstellungen über die Verursachung von Unfällen noch recht mangelhaft entwickelt waren. Die erwähnte Statistik enthält neben Aufstellungen der Unfälle nach Tageszeiten, Wochentagen, Monaten und Jahren auch eine Ursachen-Statistik mit folgenden Kategorien:

1. Gefährlichkeit des Betriebs an sich
2. Mängel des fraglichen Betriebes im besonderen
3. Die Mitarbeiter
4. Der Verletzte selbst. 57)

Läßt allein schon die Formulierung des Punktes (1) einen ziemlichen Fatalismus gegenüber dem Ereignis "Unfall" erkennen, so wird dieser Eindruck noch verstärkt durch die Zahlenangaben hierzu. Danach wurden z. B. im Steinkohlenbergbau von 100 Unfällen

- | | |
|--------|---|
| 61,7 % | durch die Gefährlichkeit des Betriebes an sich, |
| 0,6 % | durch Mängel der fraglichen Betriebe im besonderen, |
| 4,6 % | durch die Mitarbeiter |
| 32,9 % | durch die Verletzten selbst und |
| 0,2 % | durch unbekannte Ursachen |

verursacht. Die niedrigste Belastung erfahren nach dieser Aufstellung die Betriebe selbst, während 94,6 % aller Unfälle praktisch auf "höhere Gewalt" und menschliche "Fehlhandlungen" und damit auf mehr oder weniger nicht beeinflussbare Faktoren zurückgeführt werden.

Wie zählebig solche Stereotypen sind, mag an der Tatsache erkennbar sein, daß in einer

57) "Statistik der Knappschafts-Berufsgenossenschaften für das Deutsche Reich" 1897 S. 70 f.

Arbeit von J A N T K E ¹⁸⁾ aus dem Jahre 1953, über die noch zu sprechen sein wird, die gleichen Begriffe verwendet werden.

Mit fortschreitender Erkenntnis der betrieblichen Zusammenhänge und entsprechend vervollständigten Unfallverhütungsvorschriften bzw. Verordnungen der Bergbehörde wurde die "Gefährlichkeit des Betriebes an sich" als Kategorie mehr und mehr abgebaut und das Gewicht verlagerte sich immer stärker auf das menschliche Versagen, d. h. in erster Linie auf die Schuld des Verletzten selbst, und in kaum einer neueren Stellungnahme zum Unfallgeschehen (z. B. bei L O T T M A N N ²⁵⁾) fehlt denn auch die Angabe, daß 70, 80 oder sogar 90 % der Unfälle durch eben dieses menschliche Versagen verursacht werden.

Wenn diese These auch sehr befruchtend für Arbeiten insbesondere auf dem Gebiet der Arbeitspsychologie und Arbeitsphysiologie gewirkt hat, läßt eine einfache Schlußfolgerung erkennen, daß sie nur mit größter Vorsicht benutzt werden darf:

Die Verordnungen der Bergbehörde und die Unfallverhütungsvorschriften der Berufsgenossenschaften sind Rechtsnormen, die sich einmal an den Unternehmer und seine Beauftragten, zum anderen an die Arbeitnehmer richten. Es handelt sich dabei

1. um Bauvorschriften, die sich an den Arbeitgeber und dadurch mittelbar an den Lieferanten von Betriebseinrichtungen wenden,

18) Jantke, C.: "Bergmann und Zeche"
Tübingen 1953 S. 165

25) Lottmann, W.: "Menschen gefährden sich selbst"
Glückauf 97 (1961) S. 149

2. um Betriebsvorschriften, die für den Arbeitgeber und seine Beauftragten gelten, und
3. um Bedienungsvorschriften, die für den Arbeitnehmer bestimmend sind. ³¹⁾

Der hohe Anteil der Kategorie "menschliches Versagen" an den Unfallursachen kommt nun daher, daß bei entsprechend vielen Unfällen ein Verstoß gegen eine Bedienungs- oder Verhaltensvorschrift festgestellt werden kann, womit aber doch in keiner Weise etwas über die Berechtigung und Sinnfälligkeit der Vorschrift ausgesagt ist. Abgesehen davon, daß die ihrer Natur nach generalisierte Vorschrift im konkreten Einzelfall der Betriebs- und Arbeitsrealität ohnehin häufig nicht richtig "paßt", werden bei der Ausarbeitung der Vorschriften wissenschaftliche Erkenntnisse über wirklich erwartbares - nicht "richtiges" - Verhalten nicht berücksichtigt.

Die Vorschriften sind in der Tradition jeder Administration "von oben", nicht dagegen aus der Sicht der Angesprochenen gedacht. N E U L O H ³²⁾ weist darauf hin, daß Vertreter der in Frage kommenden Forschungsgebiete nicht in das Verfahren der Ausarbeitung der Unfallverhütungsvorschriften eingeschaltet sind. Notwendig erscheint also als Ausgangsbasis ein unvoreingenommener Standpunkt einer zunächst objektiv alle nach dem heutigen Stand der Wissenschaft erkennbaren Einflüsse erfassenden Beobachtung.

Es ist zu prüfen, wieweit in der Literatur derartige Überlegungen bereits vorhanden sind.

31) Neuloh, O.: a. u. O. S. 11

32) Neuloh, O.: a. u. O. S. 30

3. Literatur zum Thema

Die Literatur zu Fragen der Unfallverhütung ist außerordentlich reichhaltig. Allein das Verzeichnis "Bücher, Hefte und Drucksachen über Arbeitsschutz", herausgegeben vom Bundesinstitut für Arbeitsschutz in Koblenz enthält in der Ausgabe von 1961 875 in- und ausländische Titel.

Die "BG-Kartei Betriebssicherheit" des Hauptverbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften umfaßt zur Zeit etwa 1500 Titel und die Kartei des Internationalen Informationszentrums für Arbeitsschutz des Internationalen Arbeitsamtes in Genf enthält etwa 14.000 Titel. Einzelne Arbeiten wie z. B. von W O N N E R T H⁵⁶⁾ und C O M P E S⁹⁾ enthalten weit über 100 Literaturhinweise. Eine vollständige oder auch nur eine ausreichende Durcharbeitung und Berücksichtigung aller vorhandenen Unterlagen ist deshalb schon aus technischen Gründen heute praktisch nicht mehr möglich.

Aus der Kenntnis einer mehrjährigen Beschäftigung mit diesem Sachgebiet wird deshalb ver-

56) Wonnerth, G.: "Untersuchungen über die Bedeutung des Arbeitsunfalles und seine Verhütung im industriellen Großbetrieb unter besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse im Steinkohlenbergbau an der Ruhr"
Diss. Clausthal 1958

9) Compes, P. C.: "Betriebsunfälle wirtschaftlich gesehen"
Köln 1965

sucht, eine typisierende Zusammenfassung des vorhandenen Schrifttums ohne Hervorhebung einzelner Arbeiten vorzunehmen:

3.1. Sozial- und Versicherungsrechtliche Literatur

Entsprechend der oben dargestellten Entwicklung der Unfallverhütung nimmt das Schrifttum zu rechtlichen Fragen besonders in der älteren Literatur einen sehr großen Raum ein. Aber auch in neuerer Zeit sind die meisten Beiträge in den Veröffentlichungen der Berufsgenossenschaften diesem Themenkreis gewidmet. Gegenstand all dieser Erörterungen ist immer nur die Regelung von Ansprüchen nach Eintritt eines Unfalles. Die Frage, inwieweit Gesetze und Vorschriften dieser Art die Unfallentwicklung selbst beeinflussen, wird dabei nicht berührt und soll deshalb im weiteren Verlauf dieser Arbeit noch behandelt werden.

3.2. Literatur zur Methodik der Unfallverhütung

Diese Gattung nimmt in neuerer Zeit den größten Raum ein. Unter häufig recht verheißungsvollen Titeln wie "Neue Wege zur Unfallverhütung" und "Du und Deine Sicherheit" und "Moderne Unfallverhütung" o. ä. verbergen sich im allgemeinen drei Anschauungsrichtungen, die als

1. technische Unfallverhütung,
2. Schulung des Sicherheitsbewußtseins und
3. Organisation der Sicherheitsarbeit in den Betrieben

bezeichnet werden könnten.

3.2.1. Technische Unfallverhütung

Hierzu gehören neben den Unfallverhütungsvorschriften der Berufsgenossenschaften und den Verordnungen der Bergbehörde, die sich mit der technisch-konstruktiven Gestaltung von Betriebseinrichtungen befassen, alle sonstigen Beiträge in der Literatur zum gleichen Thema. Ziel dieser Ausarbeitungen ist es, vorwiegend die konstruktive Zuverlässigkeit und nur zum geringen Teil die arbeitsphysiologisch richtige Gestaltung z. B. von Maschinen zu ermöglichen.

Die an sich auch wiederum sehr reichhaltige Literatur zu arbeitsphysiologischen und arbeitspsychologischen Fragen steht im allgemeinen nicht unter dem Leitgedanken der Unfallverhütung, sondern unter dem Leitgedanken der Leistungs- und Produktivitätssteigerung sowie der Senkung der Arbeitskosten.

Im übrigen zählen zu dieser Gruppe alle Arbeiten, die sich - besonders im Bergbau - mit der Abwehr von Großunglücken wie Schlagwetterexplosionen befassen.

3.2.2. Schulung des Sicherheitsbewußtseins

Unter dem Eindruck des bereits erwähnten Stereotyps, daß etwa 80 % der Unfälle auf menschliches Versagen zurückgehen, befaßt sich eine Vielzahl von Schriften mit den Vorschlägen über Methoden zur "Praktischen Psychologie der Unfälle", "Hebung des Sicherheitsbewußtseins" durch Schulung und Beeinflussung am Arbeitsplatz, in

besonderen Lehrgängen und Seminaren und durch Plakate, "Sicherheitsaktionen" in den Betrieben und Prämiensystemen.

3.2.3. Organisation der Sicherheitsarbeit in den Betrieben

Im Verlauf der allgemeinen Arbeitsteilung durch Spezialisierung in der Industrie und durch gesetzliche Vorschriften sind - zumindest in Großbetrieben - eigene Stabsstellen für Arbeitssicherheit und Unfallverhütung gebildet worden.

Für die Steinkohlenbergwerke des Landes NRW sind z. B. durch Bergverordnungen der Oberbergämter in Dortmund und Bonn betriebliche Sicherheitsdienste mit einem hauptamtlichen Leiter zwingend vorgeschrieben. Mit Vorschlägen für die Arbeit solcher Dienststellen befaßt sich ein umfangreiches Schrifttum. Inhalt dieser Vorschläge sind vorwiegend immer neuere "Unfallursachenkataloge", bessere Formulare zur "Erfassung der Unfallsituationen" und Möglichkeiten der Einordnung dieser Dienststellen in die Gesamtorganisation des Betriebes.

3.3. Literatur zur wirtschaftlichen Bedeutung der Unfälle

Diese Gruppe nimmt gerade in jüngster Zeit stark zu. Gegenstand der Betrachtungen sind neben den direkten Unfallfolgelasten für Heilbehandlung, Verletztengeld und Renten vor allem auch die indirekten Kosten im Zusammenhang mit Unfällen durch Verletztenbergung und -versorgung, Produktionsausfall, Rufschäden und Nachwuchssorgen in "gefährlichen" Betrieben.

3.4. Literatur zur sogenannten Unfälleforschung

Das Problem der Unfallaffinität von Personen und die damit zusammenhängende Literatur wird im Verlauf dieser Arbeit unter Abschnitt 8.2. S. 59 ff. noch behandelt.

3.5. Soziologische Literatur

Offenbar hat sich die soziologische Forschung dem Problem des Arbeitsunfalles bisher nur sehr zögernd genähert. Zwar lassen sich den bereits geschilderten Veröffentlichungen auch soziologisch interessante Angaben und Hinweise entnehmen, doch sind Arbeiten mit unmittelbar soziologischer Intention, die dieses Gebiet beinhalten oder berühren, äußerst selten. Des unmittelbaren Bezugs zur vorliegenden Arbeit wegen soll diese Gruppe ausführlich mit Nennung einzelner Arbeiten geschildert werden.

Zu nennen wäre zunächst die von J A N T K E ¹⁹⁾ bearbeitete Studie auf einer Schachtanlage des Ruhrgebietes im Jahre 1950, in der ein Abschnitt über Unfälle enthalten ist. Leider wurden in der Studie bei der Darstellung des Unfallbegriffes für die inneren Ursachen der Unfälle die Kategorien

1. Gefährlichkeit des Betriebes an sich
2. Mängel des Betriebes im besonderen
3. Schuld der Mitarbeiter
4. Eigene Schuld des Verletzten

verwendet, die, wie bereits oben geschildert, vom Beginn der Beschäftigung mit Unfällen an zu einer erheblichen Verzerrung des Bildes von den

¹⁹ Jantke, C.: a. o. O.

Unfallursachen und zu einer Verschiebung der Gewichte in Richtung auf den einzelnen geführt haben. Das ist deshalb wichtig zu erwähnen, weil nach Angaben in der Studie das Interesse gerade bei den Unfällen durch eigenes und fremdes Verschulden liegen sollte, wobei fremdes Verschulden nach dem Verständnis der o. a. Kategorien die Schuld eines unmittelbaren Mitarbeiters bedeutet, nicht jedoch z. B. den Konstrukteur einer Maschine, der durch eine arbeitsphysiologisch falsche Anordnung eines Steuerhebels die "Fehlhandlung" und damit möglicherweise den Unfall auslöst.

Auf die mehr statistischen Darstellungen des "Unfallbildes", bei der die absolute und die relative Unfallhäufigkeit auf die einzelnen Schichten, Wochentage und Monate verteilt wurden, soll bei der Arbeit von P A U L und G R A F ³⁹⁾ eingegangen werden, die diese Frage z. T. am gleichen Material etwas ausführlicher behandelt.

Des weiteren sind die Angaben in der J A N T K E-Studie über die in Interviews und Gesprächen ermittelten Einstellungen der Bergleute zum Unfallgeschehen heute nicht mehr zutreffend, da wesentliche, von den Bergleuten in den Befragungen immer wieder als zentrale Punkte erwähnte Bedingungen nicht mehr bestehen.

Für die sogen. Karenztage, d. h. für die ersten drei Tage nach dem Unfall, wurde damals noch kein Verletztengeld gezahlt und auch nach diesen drei Tagen war das dann ausgezahlte Verletzten-

39) Paul, H., und O. Graf:
"Zur Frage der Unfälle im Bergbau"
Forschungsberichte des Wirtschafts- und
Verkehrsministeriums Nordrhein-Westfalen,
Nr. 258, Köln und Opladen 1956

geld geringer als der normal verdiente Lohn. Beide Einschränkungen sind durch das Unfallversicherungsneuregelungsgesetz (UVNG) von 1961 voll beseitigt.

Die Studie von P A U L und G R A F ³⁹⁾ befaßt sich, wie bereits erwähnt, ausführlich mit einer statistischen Auswertung der Unfälle auf der gleichen Anlage von Juli 1951 bis Juni 1952. Dabei werden - wie auch schon bei J A N T K E - nicht nur die meldepflichtigen Unfälle, d. h. die Unfälle, die eine Arbeitsunterbrechung von mehr als 3 Tagen zur Folge haben und die nach der Reichsversicherungsordnung der Berufsgenossenschaften und - im Bergbau - der Bergbehörde gemeldet werden müssen, sondern alle Verletzungen, die im Zechenverbandsbuch eingetragen werden, berücksichtigt. Etwas verwirrend ist dabei allerdings die in der Studie gehandhabte Übung, alle nicht meldepflichtigen Unfälle als "Unfälle mit Weiterarbeit" zu bezeichnen. Dies ist deshalb unrichtig, weil als Unfälle mit Weiterarbeit nur die Verletzungen angesehen werden können, die wirklich keine Unterbrechung der Arbeit bewirken, wogegen Unfälle mit Unterbrechung der Arbeit bis zu 3 Tagen auch noch nicht meldepflichtig sind.

Die Untersuchung richtet sich in erster Linie auf eine Beschreibung der zeitlichen Verteilung der Unfälle auf Wochentage und Monate, wie sie

39) Paul, H., und O. Graf: a. o. O.

auch schon in der bereits erwähnten Statistik der Knappschafts-Genossenschaften aus dem Jahre 1897 enthalten ist, wobei im übrigen die Ergebnisse vergleichbar erscheinen.

Auf die ebenfalls untersuchte Bedeutung des Lohntages auf die Unfallzahlen wird noch einzugehen sein. Die außerdem beschriebene Verteilung der Unfälle auf die einzelnen Stunden des Tages mit deutlichen Maxima innerhalb der einzelnen Schichten ist deshalb interessant, weil P A U L und G R A F einen Zusammenhang dieser Verteilung mit der durch endogene biologische Rhythmen bedingten physiologischen Arbeitskurve bzw. dem Verlauf der physiologischen Leistungsbereitschaft verneinen.^{+))}

Eine von A D O R N O und D I R K S ¹⁾ vorgelegte Untersuchung über Betriebsklima ist für die vorliegende Arbeit deshalb von Interesse, weil sie im Ruhrgebiet - dabei unter anderem auch auf einer Zeche - durchgeführt worden ist und in diesem Zusammenhang auf die auch für

+) Dieser Auffassung von PAUL und GRAF widerspricht die Beobachtung einer Schachtanlage (persönliche Mitteilung), daß bei Verlegung der Schichtzeiten mit dem Ziel, die Zeit der größten Arbeitsintensität - etwa 4 Stunden nach Schichtbeginn - mit dem biologischen Leistungshoch um 11⁰⁰ bis 12⁰⁰ Uhr zusammentreffen zu lassen, eine deutliche Verminderung der Unfälle zu verzeichnen war.

1) Adorno, Th., und Dirks, W.:
"Betriebsklima, eine industriesoziologische Untersuchung aus dem Ruhrgebiet"
Frankfurt 1955

das Unfallgeschehen wichtige Frage der Bedeutung der Aufsichtspersonen eingeht.

Die zweifellos bedeutsamste soziologische Arbeit zur Frage der Unfälle ist die bereits mehrfach erwähnte Studie über die Stahlindustrie, die N E U L O H ³³⁾ zusammenfassend bearbeitet hat.

Wesentliches Merkmal dieser Studie ist der Umstand, daß der Unfall stets auf einen Ursachenkomplex mit unterschiedlichen Anteilen technischer, medizinischer, psychologischer und sozialer Einflüsse zurückgeführt wird.

Entsprechend wird die Untersuchung von mehreren Gruppen, die jeweils aus einem Techniker, einem Arzt, einem Psychologen und einem Soziologen bestehen, durchgeführt, deren Ergebnisse von einer Koordinierungsgruppe mit gleicher fachlicher Zusammensetzung abgestimmt werden.

Hierdurch bedingt, weisen die Ergebnisse auch nicht mehr die eingangs kritisierte Einseitigkeit der Betrachtung auf und zeigen in der Zusammenfassung von insgesamt 55 Unfallursachenfaktoren, daß die Frage der Regulationsmöglichkeiten nicht allein von den erwähnten formellen Vorschriften her gesehen werden darf.

Auf einzelne Aussagen wird im entsprechenden Zusammenhang zurückzukommen sein.

Während die von N E U L O H beschriebene Untersuchungsmethode einen erheblichen Apparat voraussetzt, zeigt die durch teilnehmende Beob-

33) Neuloh, O.: a. o. O.

achtung erarbeitete Studie von H E L L E ¹¹⁾
die Möglichkeiten einer "Einzelarbeit".

Neben der Organisation der Hafenarbeit und den
Attitüden der Hafenarbeiter behandelt H E L L E
Fragen der Unfälle in den Häfen. Einflüsse, die
zu einem Unfall führen können, nennt er nicht
Unfallursachen, sondern unfallbegünstigende
Faktoren.

Die Einteilung in personelle, materielle und
klimatische Faktoren läßt leider die Gruppe der
organisatorischen Faktoren vermissen, die
N E U L O H ³⁴⁾ als Ergebnis seiner Untersuchun-
gen als besonders zu behandelnden Bereich er-
kannt hatte. Trotzdem läßt sich der Studie
durch einen Vergleich der Rangfolgen der
Organisationsindizes und der Unfallhäufigkeit
in den untersuchten Häfen ¹²⁾ die Vermutung
entnehmen, daß Organisation und Unfallhäufig-
keit einen Zusammenhang bilden.

In einer neueren Veröffentlichung stellt
P A U L ⁴¹⁾ noch einmal einige Grundsatzüber-
legungen über das Vorgehen bei Unfallursachen-
Analysen zusammen und beschreibt das praktische

11) Helle, H.: "Die unstetig beschäftigten
Hafenarbeiter in den nordwest-
europäischen Häfen"
Stuttgart 1960

34) Neuloh, O.: a. o. O. S. 62 Fußnote

12) Helle, H.: a. o. O. S. 31 u. 52

41) Paul, H.: "Sozialpsychologische Beein-
flussungsfaktoren des Betriebs-
unfalles" in Heft Nr. 3 der
"Schriften zur Industriesozio-
logie und Arbeitswissenschaft"
Herausgegeben vom Institut für
Kulturwissenschaften und Sozio-
logie der Bergakademie
Clausthal - TH 1965

Vorgehen an Hand der Ergebnisse der Arbeit von N E U L O H , an der er beteiligt war. Darüber hinaus schildert er Unfallforschungsvorhaben im Ausland, wobei besonders die Arbeit der italienischen Zentralstelle zur Erforschung von Arbeitsunfällen in Florenz, die 1951 gegründet wurde, genannt wird.

Besonderes Interesse verdient dabei die Schilderung des Schemas, das von dieser Zentralstelle für eine systematische Unfallforschung im Betrieb entwickelt worden ist. Dieses Schema sieht vier Phasen vor ⁴²⁾:

- "1. eine statistische und analytische Voruntersuchung der technischen und sozialen Umwelt der arbeitenden Menschen;
2. eine experimentelle Hauptuntersuchung der inneren und äußeren Faktoren, die zur Unfallentstehung geführt haben, technische, physische, psychische und soziale Teilfaktoren;
3. eine Anwendung statistisch-mathematischer Verfahren zur Gewichtung der festgestellten Teilfaktoren;
4. die Ausarbeitung von Normen für die Unfallverhütung und Sicherheitspädagogik aufgrund der Ergebnisse der vorgenannten Untersuchungen."

42) Paul, H.: a. o. O. S. 2

Als amerikanischer Beitrag zur soziologisch orientierten Unfallforschung kann das von H A D D O N , S U C H M A N und K L E I N ¹⁰⁾ herausgegebene Sammelwerk ACCIDENT RESEARCH genannt werden, in welchem eine große Zahl einzelner Arbeiten zu verschiedenen Deutungsansätzen (approaches) für das Ereignis Unfall zusammengefaßt sind. Das Schwergewicht der Betrachtungen und Untersuchungen liegt allerdings weniger bei den nur an einigen Stellen kurz behandelten Arbeitsunfällen - Bergbau-Unfälle werden gar nicht behandelt -, sondern in erster Linie bei Unfällen in der Wohnung, insbesondere von Kleinkindern, und Verkehrsunfällen.

10) Haddon, W., Suchman, E., and Klein D.:
"Accident Research"
New York, Evanston, London 1964

4. Die Unfallentwicklung im Bergbau an der Ruhr

=====

Ausgangspunkt der eigenen Überlegungen bildet eine Darstellung der Häufigkeit der meldepflichtigen Unfälle seit 1888 ⁺), und zwar des Bergbaues an der Ruhr ⁺⁺) einerseits und der gesamten gewerblichen Industrie ohne Bergbau ⁺⁺⁺) andererseits (Abb. 1).

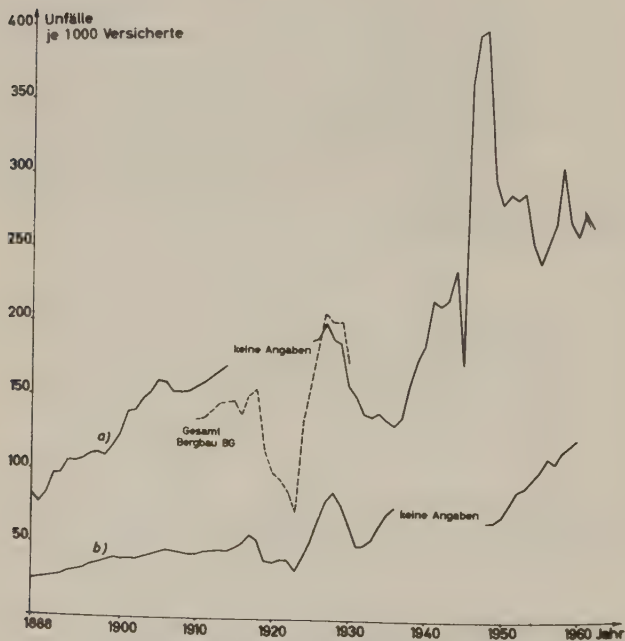


Abb. 1: a) Gemeldete Unfälle je 1000 Versicherte i. Bez. Bochum der Bergbauberufsgenossenschaft.

b) Gemeldete Unfälle je 1000 Versicherte in der Summe aller gewerblichen Berufsgenossenschaften ohne Bergbau BG.

- ⁺) Die Quellen der allen graphischen Darstellungen zu Grunde liegenden Zahlenangaben sind in den im Anhang wiedergegebenen entsprechenden Zahlentabellen angegeben.
- ⁺⁺) Der Bezirk Bochum der Bergbauberufsgenossenschaft umfaßt den rechtsrheinischen Ruhrbergbau und den Bergbau im Ibbenbürener Raum. Die Zahlen der Bezirksverwaltung Bochum können also als hinreichend repräsentativ für den Ruhrbergbau angesehen werden.
- ⁺⁺⁺) Bei der gesamten gewerblichen Wirtschaft ohne Bergbau wurde der gesamte Bergbau der Bundesrepublik, also auch der Aachener Raum, das Saargebiet usw. abgezogen.

Zweck dieser vergleichenden Darstellung ist es, die besonders im Bergbau herrschende Auffassung von der Eigengesetzlichkeit des Unfallgeschehens im Bergbau, die aufgrund der besonderen bergbaulichen Verhältnisse, im besonderen der unwäg-
baren geologischen Abhängigkeiten, angenommen wird, zu überprüfen. Die Darstellung zeigt, daß die Unfallhäufigkeit im Bergbau des Ruhrgebietes sowohl in bezug auf die Gesamtheit aller gemeldeten Arbeitsunfälle als auch in bezug auf die tödlichen Unfälle und die erstmalig entschädigten Unfälle (Rentenfälle) (Abb. 2) zwar um ein beträchtliches über den entsprechenden Werten der gesamten gewerblichen Wirtschaft liegt, der Verlauf jedoch ähnlich ist.

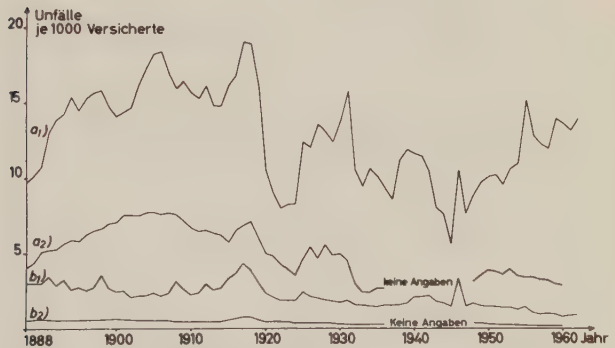


Abb. 2: a₁) Erstmalig entsch. Unfälle je 1000 Vers. i. Bez. Bochum d. Bergbauberufsgenossenschaft
a₂) Erstmalig entsch. Unfälle je 1000 Vers. (i.d. Summe d. gewerblichen BG's ohne BBG)
b₁) Tödliche Unfälle je 1000 Vers. i. Bez. Bochum d. Bergbauberufsgenossenschaft
b₂) Tödliche Unfälle je 1000 Vers. (i.d. Summe d. gewerblichen BG's ohne BBG)

Die Schwankungen der Unfallhäufigkeit im Bergbau dürften also - wenn vielleicht auch mit Einschränkungen - den gleichen Gesetzmäßigkeiten unterliegen wie die Unfallhäufigkeit in der gewerblichen Industrie überhaupt.

Diese Erkenntnis ist besonders wertvoll, da hierdurch erkennbar wird, daß die in anderen Bereichen gewonnenen Erkenntnisse zu Fragen des Arbeitsschutzes auch im Bergbau Geltung besitzen können.

Zusätzlich wird die Frage geprüft, ob das Unfallgeschehen im Bergbau von den immer wieder publizistisch stark beachteten Großunglücken, die den einzelnen eher schicksalhaft treffen, oder mehr vom individuell zu nennenden Einzelunfallgeschehen bestimmt wird.

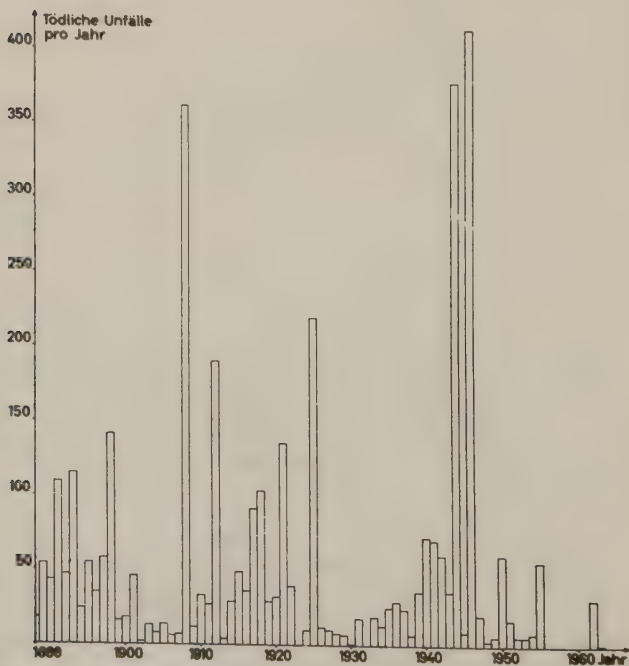


Abb. 3: Tödliche Unfälle durch Schlagwetter- und Kohlenstaubexplosionen im Ruhrrevier (ohne die Zechen des linken Niederrhein)

In Abb. 3 sind deshalb alle seit dem Jahr 1888 stattgefundenen tödlichen Unfälle durch Schlagwetterexplosionen in absoluten Zahlen dargestellt. Reduziert man die Kurve der tödlichen Unfälle je 1000 Versicherte um den entsprechenden Betrag der durch Explosionen und sonstige Großereignisse zu Tode gekommenen Bergleute (Abb. 4),

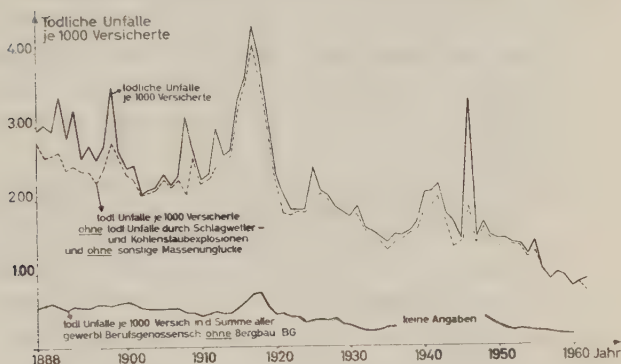


Abb. 4: Tödliche Unfälle je 1000 Versicherte in der Bergbau BG und in der Summe aller gewerblichen Berufsgenossenschaften ohne Bergbau BG

ergibt sich, daß einzelne Spitzen abgemildert werden, im wesentlichen aber keine Änderung des Trends erfolgt.

Der ebenfalls denkbare Einfluß, den die fortschreitende Arbeitsmedizin - und hierbei besonders die Unfallchirurgie - auf die Entwicklung der tödlichen Unfälle im Bergbau in der Form genommen haben könnte, daß bei gleichen Verletzungen die Überlebenschance durch bessere medizinische Versorgung größer geworden ist, konnte leider nicht geprüft werden, da sowohl bei der Bergbauberufsgenossenschaft selbst als auch bei

den berufsgenossenschaftlichen Krankenanstalten "Bergmannsheil Bochum", die als führende Klinik für Unfallchirurgie in Deutschland angesehen werden können, keinerlei Unterlagen hierüber vorliegen. In persönlichen Gesprächen mit Ärzten im "Bergmannsheil" wurde zudem der Eindruck gewonnen, daß den Medizinern derartige "ökonomische" Überlegungen über "Erfolgsquoten" bei der Behandlung bestimmter Verletzungen recht fremd erscheinen und der Fortschritt in der Medizin eher an Einzelfällen dokumentiert wird.

So lassen sich zwar allgemeine Aussagen machen, daß z. B. bei Brandverletzungen und Querschnittslähmungen die Behandlungsmöglichkeiten und Heilaussichten gegenüber früher verbessert sind, quantitative Angaben liegen jedoch nicht vor.

5. Vergleich der historischen Entwicklung
=====

Um Anhaltspunkte für die Betrachtung von möglichen Unfallursachen-Zusammenhängen zu gewinnen, wurden für den gleichen Zeitraum wie für die Unfallhäufigkeit eine Reihe technischer Daten, und zwar

- 1) verwertbare Förderung des Ruhrreviers,
- 2) durchschnittliche verwertbare Förderung je Schachtanlage des Ruhrreviers,
- 3) Produktivität und
- 4) Fluktuation

für die einzelnen Jahre ermittelt und dargestellt.

Die Auswahl gerade dieser Daten erfolgte nicht willkürlich, sondern vor allem unter dem Eindruck der von NEULOH³⁵⁾ aufgeworfenen Frage nach der Bedeutung der großbetrieblichen Entwicklung der deutschen Industrie für die Unfallentwicklung und der Intention der gesamten Studie, die vom Rationalisierungskuratorium der Deutschen Wirtschaft (RKW) im Rahmen des Produktivitäts-Förderungsprogrammes durchgeführt wurde. Die Fluktuation wurde mit aufgenommen, da interne Statistiken einiger Betriebe immer wieder die besonders große Unfallohäufigkeit von Neulingen erkennen lassen, auf die auch J A N T K E hingewiesen hatte.

Vergleicht man nun den Verlauf der Kurve der Häufigkeit der gemeldeten Unfälle mit dem Verlauf der jeweiligen Kurven der genannten technischen Daten, so ergibt sich folgendes Bild:

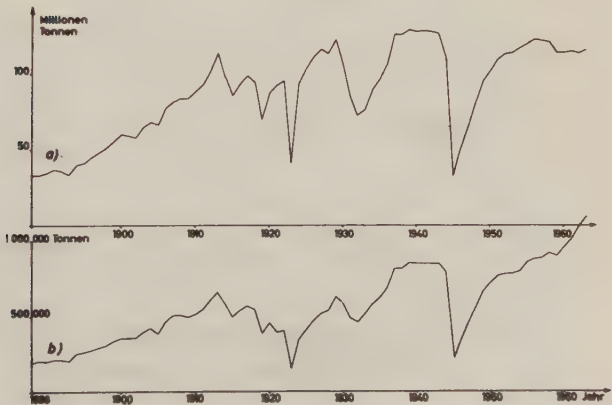


Abb. 5: a) Verwertbare Förderung des Ruhrreviers
b) Durchschnittliche verwertbare Förderung je Anlage

35) Neuloh, O.: a. o. O. S. 19

Der Verlauf der Kurven der verwertbaren Förderung des Ruhrreviers und der durchschnittlichen verwertbaren Förderung je Anlage (Abb. 5) weisen bis etwa 1955 in bezug auf Anstieg, Abfall und relative Minima und Maxima einen sehr ähnlichen Verlauf wie die Kurve der Unfallhäufigkeit auf, und man könnte daraus den Schluß ziehen, daß die Unfallhäufigkeit mit steigender Betriebsgröße und zunehmendem Gesamtumfang eines Industriezweiges steigt bzw. daß der Verlauf aller drei Kurven gemeinsamen Einflüssen unterliegt.

Ab 1955 trifft diese Beobachtung nicht mehr so deutlich zu. Zwar steigen auch jetzt noch Unfälle und Betriebsgröße an, aber der Verlauf ist nicht mehr so gleichförmig, und die Förderung hat sogar eine gegenläufige Tendenz.

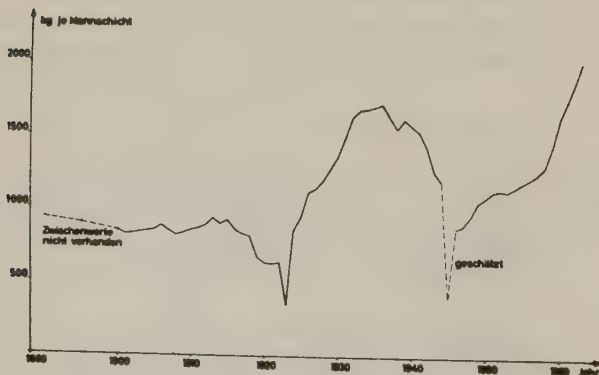


Abb. 6: Förderung je Mannschicht (Produktivität)
Ruhrrevier
Bergmännische Belegschaft

Der Verlauf der Produktivitätskurve (Abb. 6) hat nur in den beiden relativen Minima zur Zeit der Inflation und der Kapitulation - der letzte Wert

wurde aus der Höhe der Förderung und der Beschäftigtenzahl geschätzt - eine grobe Ähnlichkeit mit dem Verlauf der Unfallhäufigkeit. In etwa ließe sich auch noch ein ähnlicher, nämlich steigender allgemeiner Trend erkennen. Einen festeren Anhalt gibt diese historische Übersicht über Unfallhäufigkeit und Produktivität allerdings so nicht.

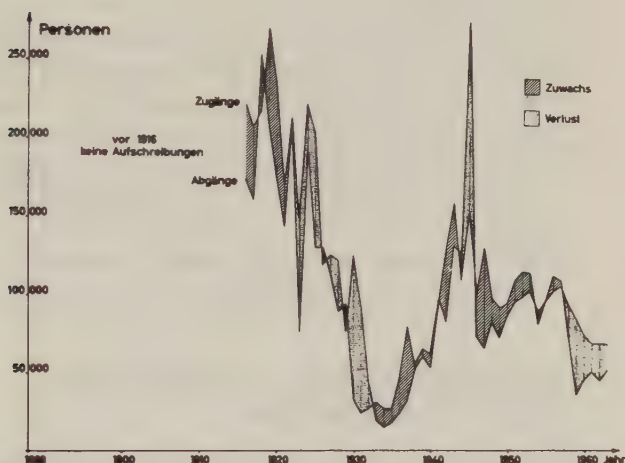


Abb. 7: Fluktuation der Belegschaft unter Tage im Ruhrrevier

Die in Abb. 7 dargestellte Fluktuation ⁺⁾ , deren Aufschreibung leider erst im Jahre 1916 begann, läßt in ihrem Gesamtverlauf kaum Gleichheit mit dem Verlauf der Unfallhäufigkeit erkennen. Die Aussagefähigkeit dieser Darstellung hinsichtlich der besonderen Unfallhäufigkeit von Neu-

⁺⁾ Zahlenangaben von Dienststellen des Ruhrbergbaus

lingen im Bergbau ist allerdings dadurch stark eingeschränkt, daß bei den "Zugängen" und "Abgängen" alle Stellenwechsel im Bergbau, also auch die von einer Schachthanlage zur anderen, gezählt sind. Als wirkliche Neulinge können nur die Zugänge gewertet werden, die über der Zahl der Abgänge liegen und in der Darstellung durch die schraffierten Teile der Differenzfläche zwischen beiden Kurven gekennzeichnet sind. Da aber Zeiten des Belegschaftszuwachses einmal mit Zeiten steigender und zum anderen mit Zeiten fallender Unfallhäufigkeit und umgekehrt Zeiten des Belegschaftsrückganges ebenso mit Zeiten fallender und steigender Unfallhäufigkeit zusammenfallen, läßt sich ein Zusammenhang der Fluktuation mit der Unfallhäufigkeit zumindest in der historischen Entwicklung nicht nachweisen.

5.1. Korrelationsrechnung zum Vergleich der historischen Entwicklung

Zur Überprüfung der bis hierher entwickelten Aussagen, die zunächst nur auf einem rein optischen Vergleich der graphischen Darstellungen der jeweiligen Zahlenfolgen ab 1888 beruhten, wurde eine Korrelationsanalyse durchgeführt. Dabei wurden die Zahlenfolgen für die

- 1) gemeldeten Unfälle je 1000 Vers.,
- 2) tödlichen Unfälle je 1000 Vers. und
- 3) tödlichen Unfälle ohne tödliche Unfälle durch Explosionen und Massenumglücke je 1000 Vers.

den Zahlenfolgen für die

- 1) Gesamtförderung Ruhrgebiet,
- 2) Förderung je Anlage (Betriebsgröße) und
- 3) Produktivität

gegenübergestellt. Die Fluktuation wurde aus den erwähnten Gründen ausgelassen.

Da für die hier beabsichtigte Prüfung nur die Ergebnisse der Berechnungen von Belang sind, kann auf eine Wiedergabe der Rechentabellen verzichtet werden. Folgende Ergebnisse werden angegeben: das Vorzeichen des Faktors b der Regressionsgeraden*, der Korrelationskoeffizient r nach B R A V A I S - P E A R S O N und ein F-Wert, aus dem man unter Berücksichtigung der ebenfalls angegebenen Freiheitsgrade nach R. A. F I S H E R die Wahrscheinlichkeit dafür prüfen kann, daß die Steigung " b " der Regressionsgeraden nicht zufallsbedingt ist.

Diese qualitativen Aussagen bzw. Ergebnisse der Rechnung sind in der folgenden Darstellung tabellarisch wiedergegeben.

Tabelle 1
Ergebnisse der
Regressions- und Korrelationsanalysen

	Förderung Ruhr (Abb.5)		Förderg.je Anlage (Betriebsgröße) (Abb.5)		Produktivität (Abb.6)	
	b	r	b	r	b	r
gemeldete Unf. je 1000 Vers. (Abb.1)	pos.	0,493	pos.	0,592	pos.	0,00018
	F = 20,10 $n_1 = 1$ $n_2 = 62$		F = 33,67 $n_1 = 1$ $n_2 = 62$		F = 0,0177 $n_1 = 1$ $n_2 = 51$	
tödl.Unf. je 1000 Vers. (Abb.4)	neg.	0,519	neg.	0,621	neg.	0,590
	F = 26,90 $n_1 = 1$ $n_2 = 73$		F = 46,10 $n_1 = 1$ $n_2 = 73$		F = 33,22 $n_1 = 1$ $n_2 = 62$	
tödl.Unf.ohne CH ₄ Expl.u. sonst. Massenungl. je 1000 Vers. (Abb.4)	neg.	0,486	neg.	0,624	neg.	0,610
	F = 22,57 $n_1 = 1$ $n_2 = 73$		F = 46,54 $n_1 = 1$ $n_2 = 73$		F = 36,75 $n_1 = 1$ $n_2 = 62$	

* Bei der allgemeinen Form

$y = a + b \cdot x$ der Regressionsgeraden bedeutet:

- 1.: b = negativ ($y = a - b \cdot x$): wird die erklärende Variable x größer, so wird die zu erklärende Variable y kleiner und umgekehrt und
- 2.: b = positiv ($y = a + b \cdot x$): wird x größer, so wird auch y größer und umgekehrt.

Dabei zeigt sich, daß die Häufigkeit aller gemeldeter Unfälle mit der Gesamtförderung des Ruhrgebietes, der Entwicklung der Betriebsgröße und der Entwicklung der Produktivität positiv korreliert ist. Die Korrelationskoeffizienten sind allerdings nur für die Gesamtförderung und die Betriebsgröße befriedigend. Für den Zusammenhang zwischen der Entwicklung der Produktivität und der Häufigkeit der meldepflichtigen Unfälle hingegen ist offenbar der Anteil der linearen Beziehung zu gering, was seine Ursache aber möglicherweise mehr darin hat, daß sich für diese Rechnung die wenigsten Werte gegenüberstanden, da in beiden Reihen eine Reihe von Jahren - in jeder Reihe verschiedene Jahre - ohne Angaben waren. Ebenso ist auch die durch den F-Wert ausgedrückte Sicherheit der Aussage nur in den beiden ersten Fällen - und zwar mit mehr als 99,9 % ⁺⁾ - gegeben, während die Beziehungen der Häufigkeit der gemeldeten Unfälle zur Entwicklung der Produktivität offenbar zumindest in der Form des hier gewählten Ansatzes nicht gegeben ist.

Insgesamt läßt sich also sagen, daß in der Vergangenheit die Häufigkeit der gemeldeten Unfälle mit der Zunahme der Gesamtförderung des Ruhrgebietes und der Betriebsgröße ebenfalls zugenommen hat.

Die Gegenüberstellung der Häufigkeit der tödlichen Unfälle, und zwar sowohl aller tödlichen Unfälle wie auch der um CH₄-Explosionen und sonstigen Massenunglücke verminderten, also der mehr "individuellen" tödlichen Unfälle, mit der Gesamtförderung im Ruhrgebiet, der Betriebsgröße und auch der Produktivität zeigt dagegen in ausnahmslos allen Fällen eine negative Korrelation, d. h., daß

+) siehe F-Wert-Tabelle im Anhang

in der Vergangenheit die Häufigkeit der tödlichen Unfälle mit der Zunahme der Gesamtförderung, der Betriebsgröße und der Produktivität abgenommen hat, wobei in allen Fällen befriedigende Korrelationskoeffizienten und eine Aussagesicherheit im oben angeführten Sinne von mehr als 99,9 % errechnet wurde.

6. Zeitgleicher Vergleich von Kenngrößen
=====

Abgehend von der historischen Übersicht werden im folgenden die Zusammenhänge zwischen Unfallhäufigkeit einerseits und Betriebsgröße, Produktivität und Aufsichtsdichte andererseits mit Werten des Jahres 1963 für die - damals - 92 Schachtanlagen des Ruhrreviers etwas genauer untersucht ⁺⁾ .

6.1. Unfallhäufigkeit und Betriebsgröße

Zur Kennzeichnung der Betriebsgröße wird dabei nicht mehr die Menge der verwertbaren Förderung, sondern die Tagesbruttoproduktion oder Rohförderung, die generell etwas höher liegt als die verwertbare Förderung, gewählt ⁺⁺⁾ .

⁺⁾ Zahlenangaben von Dienststellen des Ruhrbergbaus

⁺⁺⁾ Die Vergleichbarkeit dieser Untersuchung mit der historischen Übersicht, in der verwertbare Förderung dargestellt wurde, bleibt erhalten, da die Tagesbruttoproduktion kein grundsätzlich anderer, sondern nur ein genauerer Wert für die Betriebsgröße ist, der für den historischen Vergleich nicht mehr zu ermitteln war.

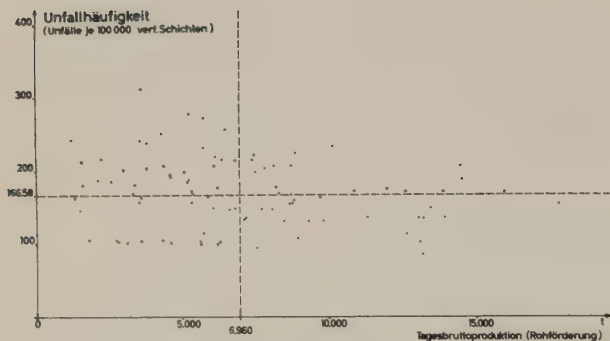


Abb. 8: Bivariable Verteilung der Schachtanlagen nach Betriebsgröße (in Tagesbruttoproduktion) und Häufigkeit aller meldepflichtigen Unfälle unter Tage
- Ruhrrevier -

In Abb. 8 ist die bivariable Verteilung der 92 Schachtanlagen nach Häufigkeit aller meldepflichtigen Unfälle und Betriebsgröße eingetragen. Die gestrichelten Linien kennzeichnen die gewogenen Mittel der jeweiligen Größen. Die dabei entstandene Punktwolke hat ein zunächst recht regellos erscheinendes Aussehen, doch fällt bereits auf, daß der höchste Wert der Unfallhäufigkeit von einer Anlage unterdurchschnittlicher Größe kommt, während der niedrigste Wert der Unfallhäufigkeit von einer Anlage stammt, die weit über der durchschnittlichen Betriebsgröße liegt.

Tabelle 2 (zur Abb. 8)

**Verteilung der Schachtanlagen nach Betriebsgröße
(in Tagesbruttoproduktion) und Häufigkeit aller
meldepflichtigen Unfälle unter Tage**

Unfall= häufigkeit	Betriebsgröße unter dem Durchschnitt		Betriebsgröße über dem Durchschnitt	
	absolut	% der Gruppe	absolut	% der Gruppe
über dem Durchschnitt	31	59.6	17	42.5
unter dem Durchschnitt	21	40.4	23	57.5
	52	100	40	100

$$i = -0,17$$

Eine Auszählung der durch die Mittelwertslinien gebildeten 4 Quadranten der Abb. 8 ist in der Tabelle 2 wiedergegeben. Dabei wird deutlich, daß von den Schachtanlagen unterdurchschnittlicher Betriebsgröße der größere Teil, nämlich 59,6 %, überdurchschnittliche Unfallhäufigkeiten aufweist, während von den überdurchschnittlich großen Schachtanlagen die Mehrzahl - 57,5 % - unterdurchschnittliche Unfallhäufigkeiten haben, oder allgemein ausgedrückt: Mit zunehmender Betriebsgröße sinkt die Unfallhäufigkeit +).

- +) Eine Regressionsanalyse würde an der zu großen Streuung der Werte scheitern. Die hier gewählte Form der Auszählung der durch die Mittelwerte gebildeten Felder, die nicht mit einem 4-Felderschema eines Chi-Quadrat-Tests verwechselt werden darf, da die Mittelwerte ja nicht unterschiedliche Eigenschaften des jeweiligen Merkmals schaffen, sondern jeweils nur aus der einen Eigenschaft selbst errechnet sind, stellt einen Versuch dar, die in der Punktwolke evtl. vorhandene Abhängigkeit zahlenmäßig zu erfassen, die ergänzt werden kann durch den FECHNER'schen Korrelationskoeffizienten $i^{45)}$, der als Kennzahl die in der Tabelle enthaltenen Aussagen in verdichteter Form wiedergibt.

Diese Angaben treffen auch für die Diskussion der noch folgenden Verteilungen zu.

45) Schneider, G.: "Aufgabensammlung zur statistischen Methodenlehre"
München 1965 S. 107

Der Widerspruch dieses Ergebnisses zu den in der historischen Übersicht gewonnenen Anhaltspunkten zum gleichen Sachverhalt wird noch zu klären sein.

Zunächst wird der soeben geschilderte Zusammenhang zur Festigung der Aussage mit einer anderen Meßgröße für die Betriebsgröße, der Belegschaftsstärke, näher überprüft.

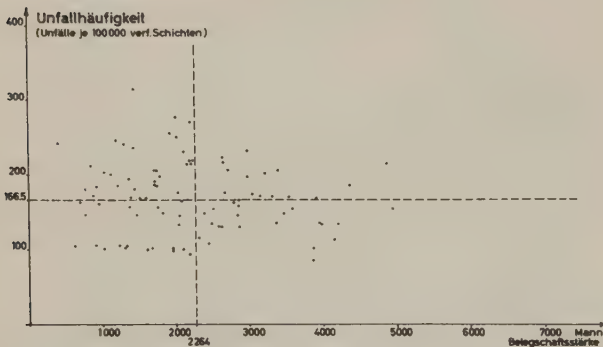


Abb. 9: Bivariable Verteilung der Schachtanlagen nach Betriebsgröße (in Belegschaftsstärke) und Häufigkeit aller meldepflichtigen Unfälle unter Tage - Ruhrrevier -

Tabelle 3 (zur Abb. 9)

*Verteilung der Schachtanlagen nach Betriebsgröße
(in Belegschaftsstärke) und Häufigkeit aller melde=
pflichtigen Unfälle unter Tage*

<i>Unfall= häufigkeit</i>	<i>Betriebsgröße</i> unter dem Durchschnitt		<i>Betriebsgröße</i> über dem Durchschnitt	
	<i>absolut</i>	<i>% der Gruppe</i>	<i>absolut</i>	<i>% der Gruppe</i>
<i>über dem Durchschnitt</i>	33	60.0	15	40.5
<i>unter dem Durchschnitt</i>	22	40.0	22	59.5
	55	100	37	100

$i = -0.20$

Die in Tabelle 3 wiedergegebene Auszählung der in Abb. 9 dargestellten Verteilung zeigt dabei den zuvor gefundenen Zusammenhang zwischen Unfallhäufigkeit und Betriebsgröße noch deutlicher.

6.2. Unfallhäufigkeit und Produktivität

Die Beziehungen zwischen den beiden Größen wird in gleicher Weise untersucht, wobei zunächst die Größen die gleiche Bedeutung wie in der historischen Übersicht haben.

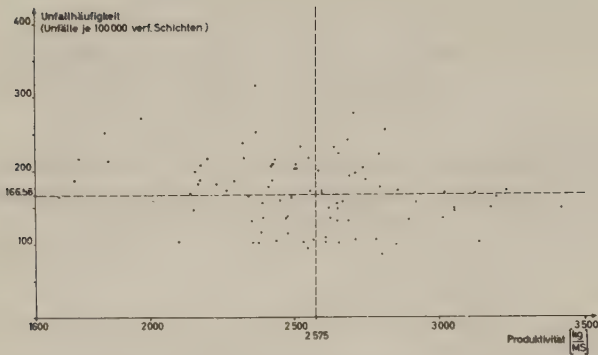


Abb. 10: Bivariable Verteilung der Schachtanlagen nach Förderung je Mannschicht (Produktivität) und Häufigkeit aller meldepflichtigen Unfälle unter Tage
- Ruhrrevier -

Auch hier zeigt die in Abb. 10 dargestellte Verteilung der Schachtanlagen nach Produktivität und Häufigkeit aller meldepflichtigen Unfälle das Bild einer scheinbar regellosen Punktwolke, doch liegt auch hier die Schachtanlage mit dem höchsten Wert der Unfallhäufigkeit unter, die mit dem niedrigsten Wert über dem Produktivitätsdurchschnitt.

Tabelle 4 (zur Abb. 10)

*Verteilung der Schachtanlagen nach Förderung je
Mannschicht (Produktivität) und Häufigkeit aller
meldepflichtigen Unfälle unter Tage*

<i>Unfall= häufigkeit</i>	<i>Produktivität unter dem Durchschnitt</i>		<i>Produktivität über dem Durchschnitt</i>	
	<i>absolut</i>	<i>% der Gruppe</i>	<i>absolut</i>	<i>% der Gruppe</i>
<i>über dem Durchschnitt</i>	29	58.0	19	45.3
<i>unter dem Durchschnitt</i>	21	42.0	23	54.7
	50	100	42	100

$$i = -0,13$$

Die in Tabelle 4 wiedergegebene Auszählung ergibt, daß von den Schachtanlagen, die über dem Produktivitätsdurchschnitt liegen, der größere Teil unter dem Durchschnitt der Unfallhäufigkeit liegt und umgekehrt.

Dieses nach dem Ergebnis der unter Abschn. 5, S. 29 ff. dargelegten historischen Entwicklung durchaus unerwartete Ergebnis steht nicht nur ebenfalls in Widerspruch zur historischen Übersicht, was noch zu klären ist, sondern ist auch besonders bedeutsam als Beweis dafür, daß eine gesteigerte Produktivität auch in Bergwerksbetrieben offenbar nicht den Preis eines höheren Risikos für die Gesundheit und das Leben der Betriebsangehörigen fordert. Dieser Umstand wird deshalb so betont, weil es zu den fest verwurzelten Vorstellungen aller Bergleute gehört, daß eine Produktivitätssteigerung, z. B. für höhere Löhne im Gedinge, nur unter Eingehen persönlicher Risiken erzielt werden kann ²⁰⁾.

20) Jantke, C.: a. o. O. S. 175

Da in Fachkreisen häufig die Meinung vertreten wird, daß eine in der Regel durch Rationalisierung und vor allem Mechanisierung erzielte Produktivitätssteigerung sich besonders auf die Zahl der schweren Unfälle ungünstig auswirke, sind im nächsten Vergleich Produktivität und Häufigkeit der Unfälle mit mehr als 4 Wochen Krankfeierzeit einschließlich der tödlichen Unfälle in Beziehung gesetzt.

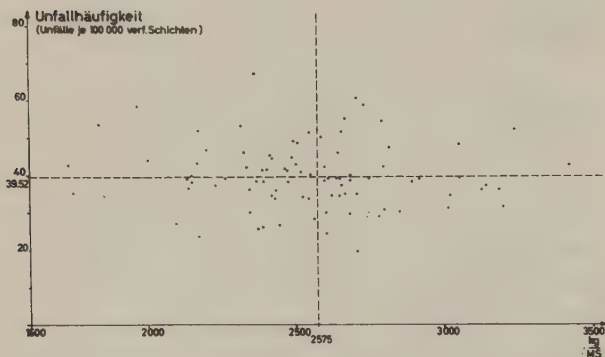


Abb. 11: Bivariable Verteilung der Schachtanlagen nach Förderung je Mannschicht (Produktivität) und Häufigkeit der Unfälle mit mehr als 4 Wochen Feierzeit einschl. der tödlichen Unfälle
- Ruhrrevier -

Die Eintragung der Schachtanlagen ⁺⁾ in das Diagramm (Abb. 11) liefert dabei die nun schon übliche Punktwolke.

⁺⁾ In diesem Vergleich konnten nur 91 Schachtanlagen erfaßt werden.

Tabelle 5 (zur Abb. 11)

**Verteilung der Schachtanlagen nach Förderung je Mannschicht
(Produktivität) und Häufigkeit der Unfälle mit mehr als 4 Wochen
Feierzeit einschl. der tödlichen Unfälle**

Unfall= häufigkeit	Produktivität unter dem Durchschnitt		Produktivität über dem Durchschnitt	
	absolut	% der Gruppe	absolut	% der Gruppe
über dem Durchschnitt	25	51.0	15	35.6
unter dem Durchschnitt	24	49.0	27	64.4
	49	100	42	100

$$i = -0.14$$

Die Auszählung der durch die Mittelwertslinien gebildeten Quadranten (Tabelle 5) zeigt, daß von den Anlagen, die unterhalb des Produktivitätsdurchschnittes liegen, nur ein unwesentlich größerer Anteil - 51,0 % - über dem Durchschnitt der Häufigkeit der schweren Unfälle liegt. Von den über dem Produktivitätsdurchschnitt liegenden Anlagen liegt dagegen ein wesentlich größerer Anteil als bei dem Vergleich mit allen meldepflichtigen Unfällen unter dem Durchschnitt der Häufigkeit der schweren Unfälle.

6.3. Unfallhäufigkeit und Aufsichtsichte

Aus der oben angeführten Studie von A D O R N O und D I R K S ²⁾ über das Betriebsklima geht hervor, daß im Bergbau den Vorgesetzten eine

-2) Adorno, Th., und Dirks, W.: a. o. O.
S. 32 u. 43 ff.

stärkere Bedeutung als in den übrigen untersuchten Werken zugeschrieben werden konnte. Da nun aber nicht nur in der Frage der persönlichen Beziehungen zwischen Arbeitern und Vorgesetzten, sondern auch für die Überwachung eines geordneten und sicheren Betriebsablaufes die Zahl der Vorgesetzten im Verhältnis zur Zahl der Arbeiter, besonders bei den unübersichtlichen Raumverhältnissen eines Bergwerkes eine entscheidende Rolle spielt, wurde die Aufsichtsdichte, d. h. Angestellte je 1000 Arbeiter, ebenfalls in Beziehung zur Unfallhäufigkeit der meldepflichtigen Unfälle gesetzt.

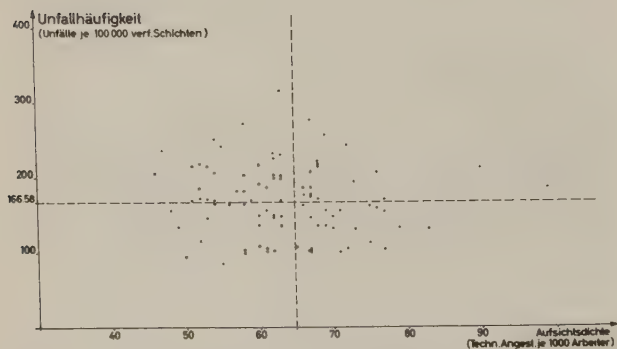


Abb. 12: Bivariable Verteilung der Schachtanlagen nach Aufsichtsdichte und Häufigkeit aller meldepflichtigen Unfälle unter Tage
- Ruhrrevier -

Tabelle 6 (zur Abb. 12)

*Verteilung der Schachtanlagen nach Aufsichtsdichte
und Häufigkeit aller meldepflichtigen Unfälle unter Tage*

<i>Unfall= häufigkeit</i>	<i>Aufsichtsdichte unter dem Durchschnitt</i>		<i>Aufsichtsdichte über dem Durchschnitt</i>	
	<i>absolut</i>	<i>% der Gruppe</i>	<i>absolut</i>	<i>% der Gruppe</i>
<i>über dem Durchschnitt</i>	31	59.6	18	45
<i>unter dem Durchschnitt</i>	21	40.4	22	55
	52	100	40	100

$$i = -0,15$$

Wenn auch hier die Auszählung eine Aussage darüber zuläßt, daß mit steigender Aufsichtsdichte die Unfallhäufigkeit sinkt, ist doch das Ergebnis deshalb mit Vorsicht zu nennen, da sich die Aufsichtsdichte aus der Gesamtzahl der Angestellten - also auch solchen mit Stab- und Spezialfunktionen - errechnet und kein korrektes Bild des vielleicht Beaufsichtigungsdichte zu nennenden Verhältnisses der Zahl der Vorgesetzten zur Zahl der unmittelbar von ihnen beaufsichtigten Arbeiter bietet.

Zur Behebung dieses Mangels wurde bei einer nach Betriebsgrößen und geographischer Lage im Ruhrrevier nach dem Prinzip der "typischen Auswahl" ermittelten Stichprobe von 15 Schachtanlagen eine Analyse der Aufsichtsstruktur durchgeführt und dabei insbesondere die zahlenmäßige Zuordnung von Arbeitern und Vorgesetzten geprüft. Hierbei wurde für jeden Angestellten neben seiner Einordnung in das hierarchische

System der Schachtanlage und seine Aufgaben durch Erfassung der räumlichen Ausdehnung seines Aufsichtsbereiches sowie dessen Zuschnitt und technische Einrichtungen und vor allem die Zahl der von ihm unmittelbar zu beaufsichtigenden Bergleute ermittelt.

Hiervon interessiert für die vorliegende Fragestellung nur der letztgenannte Punkt.

Es zeigt sich der der Erwartung entsprechende Umstand, daß auf einzelnen Anlagen ein erheblicher Teil der Angestellten keinen oder nur weniger als 5 Bergleute unmittelbar zu beaufsichtigen hat. Es handelt sich hierbei in erster Linie um sogenannte "Funktionssteiger" wie z. B. Wettersteiger, die nur einige persönliche Hilfskräfte zu beaufsichtigen haben, oder um Steiger für Spezialaufgaben mit kleinen Handwerkergruppen.

Die Mehrzahl der in den eigentlichen Produktionsbetrieben tätigen Steiger hatte dadurch eine wesentlich größere Anzahl von Bergleuten zu beaufsichtigen als aus der "Aufsichtsdichte" für die Anlage als Mittelwert zu errechnen war.

In den Produktionsbetrieben wiederum liegt der größte Teil der Befugnisse und der Verantwortung bei den sogenannten Reviersteigern.

Die Auswertung wurde deshalb auf diese als Schlüsselpersonen für den gesamten Betriebsablauf anzusehenden Reviersteiger konzentriert.

Da aber wiederum die Position des Reviersteigers nur auf größeren Schachtanlagen, bei der durch die Größe zwangsläufig stärker formali-

sierten und klarer in den Aufgaben geteilten Hierarchie so eindeutig ist, während in kleineren Betrieben auch übergeordnete Vorgesetzte (Fahrsteiger, Obersteiger und Betriebsführer) in den Detailablauf eingreifen, wurde bei der Auswertung die Größe der Schachtanlage gekennzeichnet, und zwar wurde unterschieden in

- 1) Schachtanlagen mit mehr als 6.000 t Rohförderung,
- 2) Schachtanlagen mit weniger als 6.000 t Rohförderung.

Trägt man nun die Anzahl der Bergleute, die die Reviersteiger der einzelnen Schachtanlagen durchschnittlich unmittelbar zu beaufsichtigen haben, und die jeweiligen Unfallhäufigkeitsziffern der betreffenden Schachtanlagen in ein Diagramm ein und kennzeichnet den Schnittpunkt dieser Werte als Lage der Schachtanlage, so zeigt sich folgendes Bild (Abb. 13):

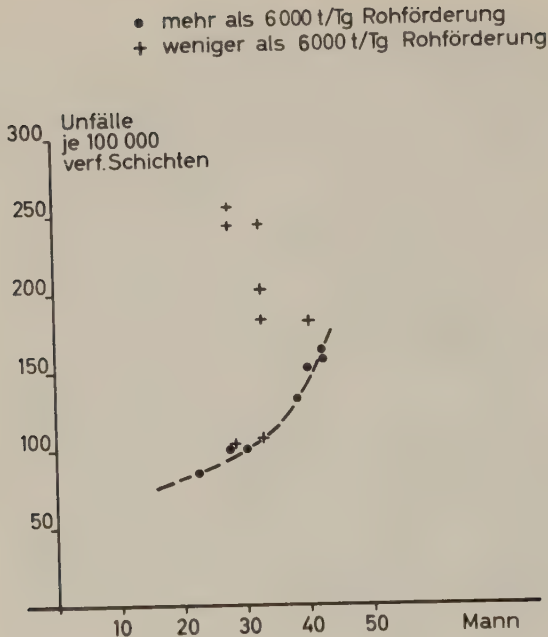


Abb. 13: Verteilung einer auf Grund des Prinzips der "typischen Auswahl" ausgewählten Stichprobe von 15 Anlagen nach Unfällen je 100 000 verf. Schichten und Anzahl der Bergleute, die ein Reviersteiger auf seiner Schicht zu beaufsichtigen hat.
(Kurvenverlauf freihändig eingezeichnet)

Für die größeren Schachtanlagen (Punkte) darf nach dieser Darstellung vermutet werden, daß eine Abhängigkeit besteht zwischen der Unfallhäufigkeit und der Zahl der Leute, die ein Reviersteiger unmittelbar zu beaufsichtigen hat.

Von den kleineren Anlagen (Kreuze) liegen noch 3 etwa im Verlauf der eingetragenen Kurve, während 5 z. T. erheblich außerhalb des zuvor gefundenen Zusammenhangs liegen. Hier dürfte sich der Umstand ausdrücken, daß auf diesen

kleineren Anlagen (die ganz oben eingetragenen Anlagen haben weniger als 3.000 t Rohförderung) der Reviersteiger eben nicht die in der Vorüberlegung vorausgesetzte Position besitzt.

7. Zusammenfassung der bisherigen Betrachtungen
=====

und Aufstellen einer These
=====

Alle im vorigen Abschnitt ermittelten Ergebnisse lassen vermuten, daß der größere, produktivere, mit mehr Aufsicht und einer besseren Verteilung dieser Aufsicht operierende, d. h. der - wenn auch mit diesen Fakten vielleicht nicht ausreichend so gekennzeichnete - technologisch fortgeschrittenere Betrieb auch der sicherste Betrieb ist. Das steht, wie an einigen Stellen bereits angedeutet, zu dem Ergebnis der historischen Übersicht insofern in Widerspruch, als die Unfallhäufigkeit in der Vergangenheit bei steigender Betriebsgröße und zunehmender Produktivität ebenfalls zugenommen und nicht, wie nach den Darlegungen zu den Abbildungen Nr. 8 bis Nr. 13 zu erwarten gewesen wäre, abgenommen hat.

Der Schluß, daß auch in der Vergangenheit durch ständige Verbesserungen der technologischen betrieblichen Situation die Gefährdung für die arbeitenden Menschen abgenommen hat, würde allerdings auf eine Kategorie von Unfällen, die für die Gefährdung eine besondere Aussagekraft hat, nämlich die tödlichen Unfälle, zutreffen. Der von NEULOH³⁶⁾ vertretenen

36) Neuloh, O.: a. o. O. S. 17

Ansicht, daß sich die tödlichen Unfälle nicht als Meßgröße für das Fortschreiten der Arbeitssicherheit eigne, muß dabei widersprochen werden.

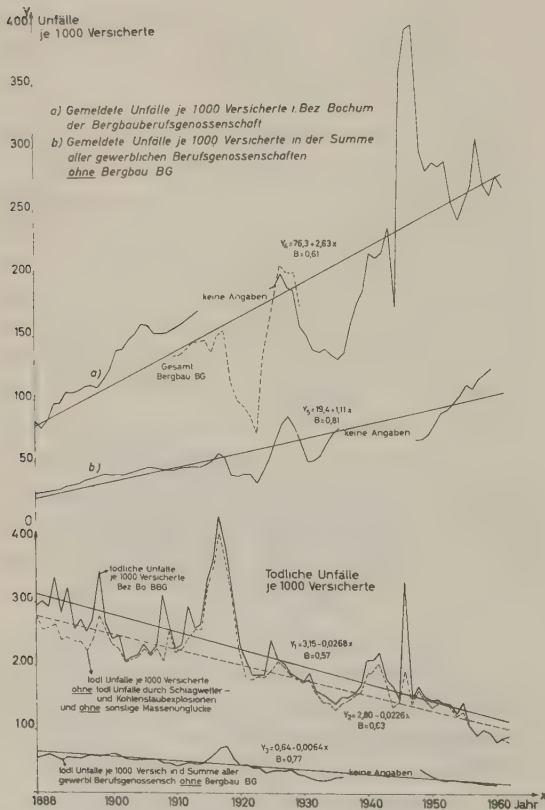


Abb. 14: Insgesamt gemeldete und tödliche Unfälle je 1000 Versicherte in der Bergbau BG und in der Summe aller gewerblichen Berufsgenossenschaften ohne Bergbau BG

Um die in der Tendenz entgegengesetzte Entwicklung der Häufigkeit der tödlichen Unfälle einerseits und der gesamten gemeldeten Unfälle andererseits noch einmal hervorzuheben, sind in Abb. 14 die Darstellungen der Abb. 1 und Abb. 4 zusammengefaßt. Zur besseren Verdeutlichung sind zu den einzelnen Kurven zusätzlich die Regressionsgeraden mit Gleichung und Bestimmtheitsmaß eingetragen. Dabei fällt auf, daß die Regressionsgeraden der meldepflichtigen Unfälle für den Bergbau und die übrige Industrie divergieren, die Regressionsgeraden der tödlichen Unfälle dagegen konvergieren.

Von beiden Tendenzen kann nur die abwärts gerichtete Entwicklung der Häufigkeit der tödlichen Unfälle durch die Entwicklung der betrieblichen Faktoren erklärt werden, denn nur sie zeigt den Verlauf, der auf Grund der tatsächlichen Veränderungen der Betriebe und ihrer Einflüsse auf die Unfallfähigkeit (vergl. den voraufgegangenen zeitgleichen Vergleich der entsprechenden Kenngrößen) zu erwarten wäre. Im Hinblick auf die Aufwärtsentwicklung der Gesamtheit der gemeldeten Unfälle scheint also die Vermutung berechtigt, daß für die Entwicklung der gesamten meldepflichtigen Unfälle zumindest in erheblichem Umfang, wenn nicht ausschließlich, außerbetriebliche, d. h. in diesem Fall gesamtgesellschaftliche Einflüsse maßgebend sein müssen. Diese Vermutung wird gestützt durch die Beobachtung, daß die Häufigkeit der Gesamtunfälle in wirtschaftlich und politisch wechselhaften Zeiten (Inflation, Wirtschaftskrise, 3. Reich, Nachkriegsjahre) ebenfalls sehr auffälligen Änderungen unterliegt.

Es wird daher folgende These formuliert:

Die Entwicklung des Unfallgeschehens wird dadurch bestimmt, daß durch die technische Entwicklung die Gefährdung herabgesetzt wird, während gleichzeitig soziale Einflüsse ein Ansteigen der gemeldeten Unfälle bewirken.

8. Prüfung der These
=====

Die Überprüfung der aufgestellten These soll unter drei Gesichtspunkten vorgenommen werden, und zwar soll

- 1.) in Ergänzung der bereits in der Voruntersuchung vorgebrachten Überlegungen und Materialien der betriebliche Bezugsrahmen des Unfallgeschehens näher erläutert,
- 2.) die zwischen dem betrieblichen Bezugsrahmen und den sozialen Einflüssen zu verortende Unfallneigung oder Unfallaffinität des einzelnen - das sogenannte Unfälleproblem - erörtert und
- 3.) das Problem der hier soziale Bestimmtheiten genannten Einflüsse gesellschaftlicher Natur vornehmlich am Beispiel des Einflusses der Sozialgesetzgebung auf die Entwicklung der Unfallhäufigkeitszahlen betrachtet werden.

8.1. Der betriebliche Bezugsrahmen

Wenngleich das oben vorgelegte Material für den ersten Teil der These eine ausreichende Stütze ist, lassen die in der Voruntersuchung benutzten Kennzeichnungen und Meßgrößen für den "Betrieb" noch nicht in ausreichendem Maß das Strukturschema des Unfallgeschehens in einem Betrieb erkennen. Sieht man einmal von den seltenen Unfällen durch Einwirkungen höherer Gewalt ab und betrachtet den üblichen Unfall, der in Zusammenhang mit einer Handlung eintritt, so läßt sich aus der Sicht des Betriebes der Unfall - ganz allgemein gesehen - dem Bereich der Fehlhandlungen zuordnen.²⁴⁾ Der Begriff "Fehlhandlung" darf dabei nicht als fehlerhaft im Sinne einer schuldhaften Handlung der Person verstanden werden, sondern bedeutet lediglich fehlerhaft im Sinne des gewünschten und geplanten Betriebsablaufes. Diese unterschiedliche Akzentuierung muß deshalb besonders betont werden, weil der Bezug allein auf den Menschen die bereits in der geschichtlichen Übersicht geschilderte Einseitigkeit der Unfallursachen-Betrachtung fördern würde, die Orientierung am Betriebsablauf dagegen die Komplexität des Geschehens berücksichtigt.

Der im Betrieb Tätige führt seine Handlungen - einzeln oder kooperativ - an Objekten aus. Die Wahrscheinlichkeit, daß eine Fehlhandlung eintritt, hängt einerseits von der Schwierigkeit der Handlungsausführung, andererseits von der Fähigkeit des Handelnden ab. Die geringste Fehlverhaltenswahrscheinlichkeit wird dann zu erwar-

24) Lippmann, O.: "Unfallursachen und Unfallbekämpfung"
Berlin 1929, S. 41 ff.

ten sein, wenn sich Schwierigkeit der Situation oder des Arbeitsauftrages und Fähigkeit des Handelnden optimal entsprechen. Überwiegt die Schwierigkeit, steigt die Fehlverhaltenswahrscheinlichkeit durch Überforderung; überwiegt die Fähigkeit, steigt die Fehlverhaltenswahrscheinlichkeit durch Unterforderung.

Betrachtet man die Schwierigkeit einer Handlungsausführung und die Fähigkeit der Handelnden als - zunächst rein qualitativ - skalierbare Größen, so läßt sich der soeben beschriebene Zusammenhang auch graphisch darstellen. Der Versuch einer solchen Darstellung ist in Abb. 15 wiedergegeben.

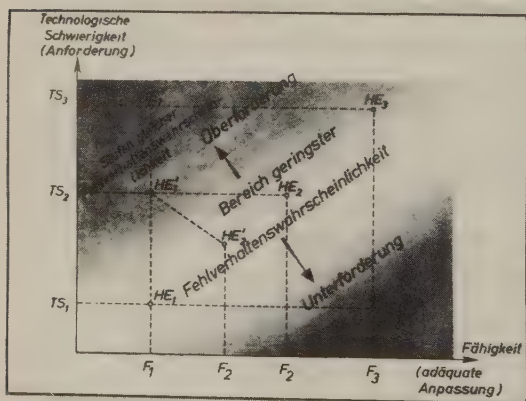


Abb. 15: Anforderung und Anpassung als Komponenten des betrieblichen Bezugsrahmens.

Die Skala der Schwierigkeit ist dabei mit "technologische Schwierigkeit" bezeichnet. Sie enthält alle technisch-funktionellen und organisatorisch-strukturellen Momente. Im Begriff der Fähigkeit sind sowohl individualpsychologisch als auch sozial bestimmte Verhaltensweisen eingeschlossen, wobei hier rein operativ beide Punkte sozusagen nur innerhalb des Betriebes gesehen werden, während der ja gerade durch diese Verhaltensweisen gegebene Außenbezug der Betriebsangehörigen später erörtert werden soll.

Da jeder der zur Kennzeichnung der Schwierigkeit und Fähigkeit benutzten Begriffe seinerseits wiederum in hohem Maße komplex ist und aus einer Vielzahl einzelner Komponenten besteht, die zum Teil statisch und unbeeinflussbar, zum anderen aber mehr oder weniger dynamisch und beeinflussbar sind, bietet sich über diese Beeinflussbarkeit eine weite Skala von Regulationsmöglichkeiten zur Erreichung bestimmter Absichten, z. B. auch der, bei allen Handlungen den geringstmöglichen Grad an Fehlverhaltenswahrscheinlichkeit zu erreichen.

Führt z. B. eine Person mit der Fähigkeit F_1 eine Arbeit der Schwierigkeit TS_3 aus, so ist das Handlungsergebnis HE_1^3 mit einem hohen Grad an Fehlverhaltenswahrscheinlichkeit behaftet. Um das Handlungsergebnis auf einen geringstmöglichen Grad an Fehlverhaltenswahrscheinlichkeit zu bringen, muß entweder durch Änderung der Arbeitssituation die Schwierigkeit auf TS_1 vermindert werden - Handlungsergebnis HE_1^1 - oder aber eine Person der Fähigkeit F_3 mit der Arbeit betraut werden - Handlungsergebnis HE_3^3 -. Die höhere Fähigkeit kann dabei sowohl durch den

Einsatz einer anderen, diesen Anforderungen entsprechenden Person, als auch durch Fortbildung, Schulung und Training der bisher mit der niedrigeren Fähigkeit gegebenen Person organisiert werden.

Zwischen dem einzelnen Menschen und der betrieblichen Situation, in die er gestellt ist, besteht also gewissermaßen ein Spannungsfeld, das durch ein- oder wechselseitige Anpassung überbrückt werden muß, wobei der Anpassung der betrieblichen Situation an den Menschen im Gegensatz zu früheren Zeiten, in denen in erster Linie eine Anpassung des Menschen an den Betrieb erwartet wurde²⁹⁾, immer mehr Bedeutung beigemessen werden muß.

Zweifellos wird das nicht auf allen Gebieten des Betriebsgeschehens in gleicher Weise und dauerhaft möglich sein. Man wird keinen Betrieb insgesamt technisch und organisatorisch endgültig so gestalten können, daß auf jede Anpassung des Menschen verzichtet werden kann. Genau so, wie der Mensch mit seinen Wünschen, Meinungen, Ansichten, Kenntnissen, Erfahrungen usw. ständigen Veränderungen unterworfen ist, unterliegt auch ein Betrieb ständig technischen und organisatorischen Änderungen.

Wichtig ist nur, daß der Anpassungsprozeß weitergeführt wird und das Bewußtsein besteht, daß die Anpassung auch von der Seite des Betriebes her möglich ist. Diese Forderung muß besonders in Bergwerksbetrieben immer wieder betont werden, da hier auf Seiten der Fachleute leicht die Meinung entstehen kann, daß die gegebenen geologi-

29) Neuloh, O.: a. o. O. S. 31

schen und gebirgsmechanischen Verhältnisse die ausschließlichen Bestimmungsfaktoren für die betriebliche Situation sind und der planmäßigen und bewußten Gestaltung des Betriebes sehr enge Grenzen gesetzt sind. Tatsächlich bestehen auch solche Situationen.

Denkt man beispielsweise an ein sehr schlechtes Hangendes in einem Streb^{*)}, so sind hier tatsächlich die Anpassungsmöglichkeiten der betrieblichen Situation an den Menschen sehr begrenzt. Das darf jedoch nicht dazu verleiten, auch alle übrigen Betriebssituationen im gesamten Rahmen des Betriebes ebenfalls unter dem Gesichtspunkt der Dominanz unabänderlicher Einflüsse zu sehen. Zahlreiche Arbeitsbereiche, insbesondere im Bereich der Förderung und des Transportes bieten durchaus die Möglichkeit, im Sinne der Anpassung an den Menschen gestaltet zu werden.

Dieses Vorgehen der optimalen gegenseitigen Anpassung von Mensch und Arbeitsbedingungen im technischen Ablauf des Betriebsgeschehens gehört nun in der Tat heute zum normalen Bestand jeder Führungspraxis in der Industrie und dürfte in der Tat der Grund für den im ersten Teil der These angesprochenen Sachverhalt sein. Ähnliche Überlegungen zum Umweltrisiko schildert N E U L O H³⁷⁾ unter dem Begriff "Risiko-potentialhypothese, wobei (allerdings) sowohl an die Arbeitsumwelt wie (auch) an die außerbetriebliche soziale Umwelt gedacht ist".

*) Gesteins"dach" des Hohlraumes, in dem die Kohle gewonnen wird.

37) Neuloh, O.: a. o. O. S. 42

8.2. Der Unfäller

Die Meinung, daß es ein an die Person gebundenes Merkmal "Unfallneigung" gibt, ist fast so alt wie die Unfallforschung überhaupt.⁴⁸⁾

S U C H M A N ⁴⁶⁾ bezeichnet in der Einleitung zu seinem Beitrag über das Problem der "accident proneness" (Unfallneigung, Hang zum Unfall) die Idee, daß einzelne Personen oder Gruppen anfällig für Verletzungen oder Nichtverletzungen sind, als Bestandteil und Basis "of much of ancient myth and modern fiction and (it is) widely represented in the primitive world of totem and taboo". Verletzlichkeit und Unverletzlichkeit treten in seiner Darstellung als Schicksalsbestandteile in klassisch-tragischem Sinne auf. So sei es nicht verwunderlich, meint S U C H M A N , daß vor diesem Hintergrund die Idee der Unfallanfälligkeit in der Industrie auch wissenschaftlich "mit Begeisterung" aufgenommen worden sei.

Unfallneigung bedeutet, "daß manche Menschen mehr Unfälle haben, als der statistischen Wahrscheinlichkeit nach erwartet werden kann".¹⁶⁾

Der Streit, ob es solche Menschen tatsächlich gibt, ist bis heute nicht eindeutig entschieden und wird auch in der wissenschaftlichen Diskussion häufiger von Meinungen als von Argumenten bestimmt.

48) Siehe ausführliche Darlegungen hierzu bei Thomae:
"Arbeitsunfall und seelische Belastung"
New York 1963

46) Suchman, E., Haddon, W., and Klein, D.:
"Accident research" a. o. O. S. 386

16) Irle, M.: "Die Neigung zum Unfall"
DGP-Information 1955, Heft 6
S. 22 ff.

Während N E U L O H bereits 1957 bei der Schilderung bis dahin vorliegender, insbesondere auch ausländischer Untersuchungen zu der Ansicht kommt, "daß die bisherige Betrachtung des Unfälleproblems als sehr oberflächlich und wissenschaftlich unzureichend angesehen werden muß", und bei der Auswertung seiner eigenen Untersuchungen zu dem Schluß kommt, daß Unfälle zumindest "keinen einheitlichen Typus darstellen" ³⁸⁾, ist für I R L E ¹⁷⁾ die Unfallneigung das gesicherte Ergebnis vieler Untersuchungen, wobei diese beiden Meinungen bzw. Äußerungen nur als Beispiele für eine Vielzahl gleicher oder ähnlicher Meinungen und Ansichten stehen.

Die offenkundige Schwierigkeit, zu einer einheitlichen Auffassung zu gelangen, hat zwei Gründe:

- 1.) Die uneinheitliche Definition des Unfällelers und
- 2.) methodische Mängel bei der Prüfung von Unterlagen.

So eindeutig die oben nach I R L E zitierte Definition zu sein scheint, so wenig ausreichend und eindeutig ist sie in Wirklichkeit, denn schon der Bezug auf die "statistische Wahrscheinlichkeit" setzt voraus, daß diese Wahrscheinlichkeit bekannt oder zumindest ermittelbar ist. Wird

38) Neuloh, O.: a. o. O. S. 42 u. S. 386

17) Irle, M.: a. o. O. S. 26

z. B., wie es B U R K A R D T ⁷⁾ und T H O M A E ⁴⁹⁾ tun, die Unfallneigung auf bestimmte Arbeitsanforderungen wie "Hauertätigkeit" und "Grubenlokführer" bezogen, so weisen die Ergebnisse doch nur allenfalls unterschiedliche Anpassungen im Sinne des zuvor behandelten Zusammenhangs aus. Solche partiellen Unfallaffinitäten müssen praktisch jedem Menschen zugeschrieben werden und können darum u. E. nicht als Unfallaffinität im bisher üblichen Sinne bezeichnet werden, da wohl niemand immer allen Anforderungen gleich - gleich gut oder gleich schlecht - gewachsen sein kann und die Schwierigkeit sich wandelt.

Derartige Mißverhältnisse von Anforderung und Fähigkeit müssen, wie oben beschrieben, durch entsprechende Führungstechniken, die evtl. noch durch selbstbezogene Auswahl der Betroffenen unterstützt wird, beseitigt werden.

Bei konsequenter Fortführung dieser Überlegungen wäre, so könnten einige meinen, eigentlich schon die allgemeine Unfällethese hinfällig, denn auch für einen Menschen mit der geringsten denkbaren Fähigkeit könnte bzw. müßte eine Arbeit mit ebenso geringen Anforderungen organisiert werden. Ohne diesen überspitzten Gedankengang grundsätzlich zu verwerfen, muß dagegen eingewendet werden, daß ein Betrieb in seiner Planung und Durchführung an die Anforderungen seines Zwecks gebunden ist und somit die Anforderungen

7) Burkardt, F.: "Stand der Unfälleforschung und praktische Schlußfolgerungen"
Zentralblatt für Arbeitswissenschaft 1962, Heft 1 S. 11

49) Thomae, H.: "Arbeitsunfall und seelische Belastung"
New York, Basel 1963

aller einzelnen Arbeitsplätze nicht frei auf eine Anpassung an die jeweilige Belegschaft hin manipulieren kann oder zumindest entsprechend dem allgemeinen Stand der Technik noch nicht kann.

Den einzelnen Betrieb interessiert nun die Frage, ob einzelne Mitglieder seiner Belegschaft mehr Unfälle erleiden als nach der statistischen Wahrscheinlichkeit dieses Betriebes - nach möglichst weitgehender Durchführung der Anpassung - erwartet werden kann. Das wiederum bedeutet, daß die Unfällerthese grundsätzlich nicht allgemein, sondern nur für einen jeweiligen Betrieb aufgestellt und geprüft werden kann.

Die auf einen jeweiligen Betrieb bezogene Unfallthese könnte zur Abgrenzung gegen eine allgemeine Unfällerthese als relative Unfällerthese bezeichnet werden und schließt u. E. jede partielle Unfallaffinität aus.

Nicht ausgeschlossen und damit auch im Rahmen einer relativen Unfallthese zu berücksichtigen ist dagegen eine temporäre Unfallaffinität.

Solche temporären Unfallaffinitäten könnten sowohl sehr kurzfristig, z. B. durch zu wenig Ruhe vor Aufnahme der Arbeit, eine schnell vorübergehende Aufregung nach einem Streit mit Vorgesetzten oder Kollegen, oder über längere Zeiträume, z. B. durch anhaltende finanzielle Sorgen, Familienzwistigkeiten o. ä., gegeben sein. Derartige Zustände eines herabgesetzten

physischen und psychischen Wohlbefindens betreffen nach Schätzungen H E R S E Y ' s ¹⁴⁾ rund 20 % der Arbeitszeit und wurden neben T H O M A E ⁵⁰⁾ vor allem auch von W I E D E M A N N ⁵⁴⁾ untersucht. Diese Untersuchungen geben einerseits sehr interessante Hinweise auf die Auswirkungen solcher Zusammenhänge, machen dabei aber gleichzeitig deutlich, daß der unmittelbaren Verwendung dieser Erkenntnisse im laufenden Betrieb noch erhebliche technische und methodische Schwierigkeiten entgegenstehen, zumal die Mehrzahl dieser Einflüsse ihre Ursachen außerhalb des Betriebes hat.

Trotz all dieser Einwände soll versucht werden, auch temporäre Unfallaffinitäten zumindest zu ermitteln.

Damit ist bereits die Frage der Methode der Prüfung von Unfällethesen angeschnitten. Viele der bereits erwähnten methodischen Mängel bei der Prüfung von Unfällethesen beruhen auf falschen oder zumindest unzumutbaren Definitionen, die naturgemäß zu einer ebenso abzulehnenden Materialerhebung und Materialaufbereitung führen. Da diese Feststellung allerdings an der eigenen Definition orientiert ist, soll sie weniger hervorgehoben werden als die vom Material in diesem Fall unabhängige Frage des mathematischen Ver-

14) Hersey, R.: "Emotional factors in accidents"
Personnel Journal 15

50) Thomae, H.: a. o. O.

54) Wiedemann, A.: "Die Auswirkungen seelischer Konflikte auf das Arbeitsleben, dargestellt am Problem psychisch bedingter Unfälle"
Psychol. und Praxis 2 (1958)

fahrens. Unabhängig deshalb, weil in allen Fällen die Abweichung von einer Erwartung geprüft wird.

Der nächstliegende Weg zu diesem Zweck wäre die Chi-Quadrat-Methode. Diese Möglichkeit scheidet allerdings sofort aus, da es nicht möglich ist, entsprechende Vergleichsgruppen gegenüberzustellen. Auch der von T H O M A E ⁵¹⁾ in dieser Richtung unternommene Versuch kann nicht überzeugen, da eine Untersuchung von "Unfallbetroffenen (UB)" und "Unfallverursachern (UV)" bei einer Erhebungsdauer von 6 Monaten 85 - 95 % aller Betriebsangehörigen überhaupt nicht berücksichtigt. Aber auch jede andere Gruppeneinteilung würde Kenntnisse voraussetzen, die erst ermittelt werden sollen.

Neben dem Chi-Quadrat-Test sind bisher auch noch die Regressionsanalyse und Hypothesen über Verteilungen, letztere z. T. auch wieder als Vorstufe zur Anwendung des Chi-Quadrat-Tests, verwendet worden, wie B U R K A R D T ⁸⁾ sehr ausführlich darlegt. Beide Verfahren müssen, ebenso wie der Chi-Quadrat-Test, grundsätzlich abgelehnt werden.

Wegen der vor allem im Hinblick auf temporäre Unfallaffinität unerfüllbaren Voraussetzung der festen Bindung der beiden Parameter Zeit und Unfälle ist die Regressionsanalyse hier nicht anwendbar.

51) Thomae, H.: a. o. O.

8) Burkardt, F.: a. o. O.

Verteilungsuntersuchungen setzen für alle in die Untersuchung einbezogenen Personen gleiches Unfallrisiko, d. h. ein gleiches Risikopotential voraus. Das trifft aber praktisch für keinen Industriebetrieb zu. Beschränkt man andererseits die Untersuchung auf einen Personenkreis mit gleichem Risiko, erhält man, wie oben dargelegt, allenfalls Aussagen über partielle Unfallaffinitäten, die keine Schlüsse für oder gegen die hier so genannte relative Unfällethese erlauben. Aus diesem Grunde kann in bezug auf die Unfällethese, entgegen der Meinung B U R K A R D T ' s, eine Poisson-Verteilung nicht angewandt werden.

Außerdem zeigt eine Aufstellung empirischer Verteilungsfunktionen eine Abhängigkeit des Funktionsverlaufes vom Beobachtungszeitraum. Die Abbildungen 16a bis 16f zeigen an einer Untersuchungsgesamtheit von 22 Personen ⁺⁾ , deren sämtliche Unfälle über 15 Jahre registriert wurden, das unterschiedliche Bild der Verteilungen in fünf 3-Jahresabschnitten und zusammengefaßt für alle 15 Jahre.

Alle 22 Personen waren zum gleichen Termin und etwa gleichaltrig als Berglehrlinge in den Betrieb eingetreten. Der erste Dreijahreszeitraum umfaßt also die Lehrzeit, die folgenden Zeiträume in sich gleiche Abschnitte des Berufslebens.

⁺⁾ Zahlenangaben von einer größeren Zechengesellschaft

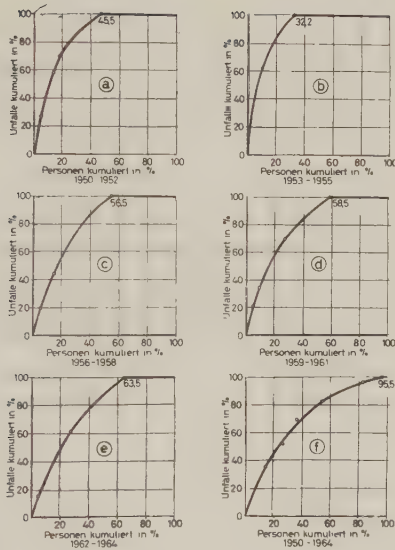


Abb. 16 a - f:
Empirische Verteilung der Unfälle
für unterschiedliche Zeitabschnitte

Dabei wird deutlich, daß vom 2. Zeitraum an - nach Abschluß der Lehrzeit - die Kurve zunächst sehr steil verläuft und dann zunehmend flacher wird und die Kurve des Gesamtzeitraumes (16 f) der Diagonalen, die eine gleichmäßige Beteiligung aller Personen am Unfallgeschehen bedeuten würde, sehr nahe kommt, mithin also durch entsprechende Wahl des Beobachtungszeitraumes jede gewünschte Verteilung "organisiert" werden kann.

Die den bisher beschriebenen Methoden anhaftenden Mängel zwingen dazu, nach einer besseren Methode zu suchen.

Aus der Definition ergeben sich die Forderungen, denen das mathematische Modell genügen muß:

1. Aussagemöglichkeiten über Abweichungen der "wahren" Wahrscheinlichkeit P^+ von Personen, einen Unfall zu erleiden.
2. Keine feste Bindung der Meßgrößen Zeit und Unfälle als Voraussetzung.
3. Möglichst geringe Empfindlichkeit gegen unterschiedliche Beobachtungszeiträume.
4. Keine einheitliche Grundwahrscheinlichkeit (gleiche Risikopotentiale für alle Personen) als Voraussetzung.
5. Keine Gruppenbildungen.

Vom Material ist zu verlangen, daß die Auswahl einer Untersuchungsgesamtheit nicht von gleicher Anforderung der Tätigkeit, sondern von gleichen Voraussetzungen der Personen ausgeht, in bezug auf die Tätigkeit also eine Zufallsauswahl getroffen wird.

Die mathematischen Anforderungen werden von einer Streuungsuntersuchung erfüllt, wobei sich die hier durchgeführte Streuungsuntersuchung von der

+) Als "wahre" Wahrscheinlichkeit wird die Wahrscheinlichkeit P der Grundgesamtheit bezeichnet, im Gegensatz zur beobachteten relativen Häufigkeit (Unfälle pro verfahrenene Schicht bei maximal 1 Unf./ 1 Schicht) p der Stichprobe.

unter der Bezeichnung Varianzanalyse gebräuchlichen Streuungsuntersuchung dadurch unterscheidet, daß als Vergleichsgrößen keine arithmetischen Mittelwerte unabhängiger Stichproben, sondern nach einem von M A A S S E N ²⁶⁾ vorgeschlagenen Verfahren ermittelte Anteilswerte verwendet werden, die Ausgleichslösungen für ungleiche Felddbesetzung der Einflußkombinationen darstellen.

Diese Streuungsuntersuchung erlaubt es, Merkmalszuordnungen für jede Meßgröße getrennt zu untersuchen. Sie ist für diesen Zusammenhang ausreichend unempfindlich gegen unterschiedliche Skalierung der einzelnen Meßgrößen, setzt keine einheitliche Grundwahrscheinlichkeit voraus und bedingt keine Gruppenbildungen.

Eine solche Streuungsuntersuchung wurde mit den Daten der oben bereits beschriebenen Untersuchungsgesamtheit von 22 Bergleuten über 15 Jahre durchgeführt. Die Auswahl und Beobachtung einer Gruppe von Lehrlingen sollte dabei zumindest hinsichtlich Lebens- und Berufsalter gleiche Voraussetzungen bei den Personen gewährleisten.

Aus Gründen der Kapazität der Rechenanlage mußte die Untersuchungsgesamtheit in zwei Gruppen von je 11 Personen zerlegt werden, wodurch allerdings keine Beeinträchtigung der Verwendbarkeit des Verfahrens eintritt.

26) Maaßen, F.: "Unfallstatistik", Teil B
S. 13/18
Hektographierte Schrift,
Standort: Bibliothek Sozial-
forschungsstelle Dortmund.

Der durchschnittliche Unterschied der Unfallhäufigkeit zwischen den einzelnen Personen wird durch die Abweichung Δp_s der in den Abb. 17 und 18 eingezeichneten Mittellinien der Säulen gekennzeichnet. Die Säulen selbst stellen die Toleranzbereiche, d. h. die durch die Stichprobengröße verursachten Unsicherheiten in der Angabe der wahren Unfallwahrscheinlichkeiten dar. Unterschiede der einzelnen Personen in der wahren Unfallwahrscheinlichkeit können nur dann als gegeben angesehen werden, wenn sich die Säulen nicht überlappen. Für diese Aussage ist in der Rechnung eine Aussagesicherheit von 95 % zugrunde gelegt.

Die Abbildungen 17 und 18 zeigen das Ergebnis der Rechnung in graphischer Darstellung.

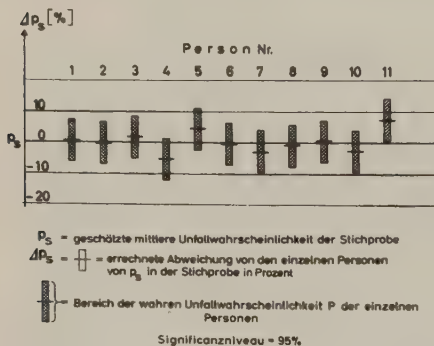


Abb. 17:
Streuungsuntersuchung der Unfallhäufigkeit der Personen 1 - 11 über die Jahre 1950 - 1964

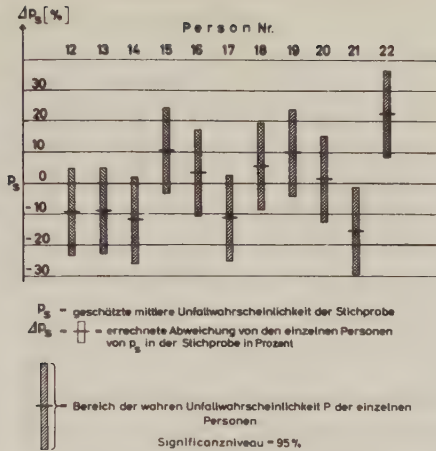


Abb. 18:
Streuungsuntersuchung der Unfall-
häufigkeit der Personen 12 - 22
über die Jahre 1950 - 1964

Für die Personen 1 bis 11 überschneiden sich alle Toleranzbereiche, so daß von keiner Person behauptet werden kann, daß sie Unfälle mit einer anderen wahren Wahrscheinlichkeit erleide als irgendeine andere.

Bei den Personen 12 bis 22 dagegen zeigt sich, daß die mit der Nr. 22 belegte Person Unfälle mit einer höheren Wahrscheinlichkeit erleidet als die Personen 12, 13, 14 und 20. Die Person Nr. 22 könnte also ein Unfälliger sein, wenn sie ein gleiches Risiko wie die Personen 12, 13, 14 und 20 getragen hätte. Das war zwar nicht Voraussetzung für die Rechnung selbst, müßte aber jetzt noch nachträglich geprüft werden.

Außerdem müßte geprüft werden, ob nicht eine unzureichende Anpassung dieser Person vorliegt. Aus den Unterlagen ist zu entnehmen, daß die Zahl der Unfälle dieses Mannes entscheidend durch wiederholte Unfälle in einem einzigen Jahr beeinflußt wird, während er in den übrigen Jahren nicht mehr, z. T. sogar weniger Unfälle hatte als die Personen 12, 13, 14 und 20. Dadurch wird zwar sichtbar, daß die Methode, wie gefordert, auch temporäre Unfallhäufungen erfaßte, doch muß zusätzlich geprüft werden, ob es sich nicht um temporäre Anpassungsschwierigkeiten handelt.

Diese in jedem Falle bei der Diskussion der mathematischen Ergebnisse einzubeziehenden Randbedingungen scheinen so gravierend, daß die zunächst gerechtfertigt erscheinende Aussage über die allgemeine Unfallaffinität dieser Person nicht aufrecht erhalten werden kann.

Für die Rechnung wurde der Faktor Zeit einmal in 5 Dreijahresabschnitte (mit dem obigen Ergebnis) eingeteilt und zur Prüfung des Einflusses der Größe des Beobachtungszeitraumes noch einmal in 15 einzelnen Jahren gerechnet. Es traten hierbei keine Änderungen der oben geschilderten Ergebnisse ein, so daß auf eine Darstellung verzichtet wurde.

Als Ergebnis der Diskussion der Unfällethese an Hand eines Beispiels kann zusammengefaßt werden:

Auch mit einem nach Ansicht des Verfassers leistungsfähigeren mathematischen Instrument, der Streuungsuntersuchung, konnte die Existenz eines Unfällers in vorliegender Untersuchungsgesamtheit nicht mit der notwendigen Sicherheit nachgewiesen werden.

8.3. Der Einfluß der Sozialgesetzgebung
auf die Unfallhäufigkeit

Hierfür ist zunächst die bisher beigezogene Statistik selbst näher zu untersuchen. Mit Bedacht war bisher immer von "meldepflichtigen" Unfällen die Rede, d. h. von Unfällen, die mehr als 3 Tage Feiertage zur Folge haben. Diese Zahl ist also nicht identisch mit der Zahl der tatsächlich stattfindenden Unfälle, vielmehr werden z. Z. im Ruhrbergbau nur 10 bis 12 % aller als "Verbandsbucheintragungen" registrierten Unfälle meldepflichtig. Bei gleichbleibender Häufigkeit der Verbandsbucheintragungen können also schon geringe Schwankungen des Anteils an meldepflichtigen Unfällen zu erheblichen Schwankungen der Zahl der meldepflichtigen Unfälle führen und die üblichen Statistiken erheblich beeinflussen, ohne daß sich tatsächlich mehr Unfälle ereignet haben.

Beispiel: Steigt der Anteil der meldepflichtigen Unfälle an den Verbandsbucheintragungen um 2 % - nämlich von 10 auf 12 % -, so steigen die meldepflichtigen Unfälle um 2 von 10, also 20 %!

In Abbildung 19 ist die Entwicklung der Häufigkeit der Verbandsbucheintragungen ⁺⁾ wiedergegeben, wobei berücksichtigt werden muß, daß diese Eintragungen erst durch das Reichsknappschaftsgesetz im Jahre 1923 vorgeschrieben wurden und

+) Die Zahlenangaben für diese Darstellungen entstammen einer vollständig erhaltenen Aufschreibung einer Zechengruppe, doch konnten für einzelne Jahre auch von anderen Zechengruppen Einzelwerte ermittelt werden, die die Repräsentativität der verwendeten Unterlagen erhärten.

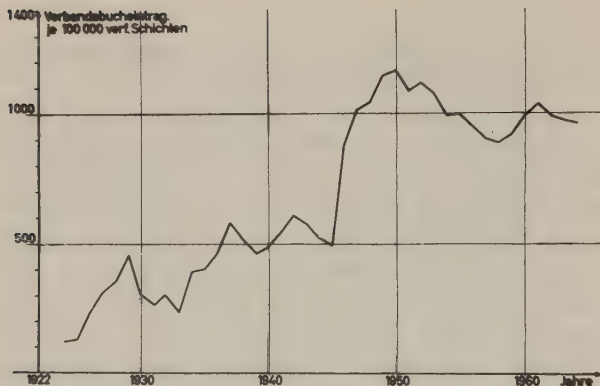


Abb. 19: Verbandsbucheintragungen
je 100 000 verf. Schichten

in den ersten Jahren eine starke Reserve diesem neuen Formalismus gegenüber bestanden haben mag.

Der Anteil der von diesen Verbandsbucheintragungen ⁺⁾ meldepflichtigen Unfälle ist in Abbildung 20 dargestellt. Hier wird deutlich, daß in der

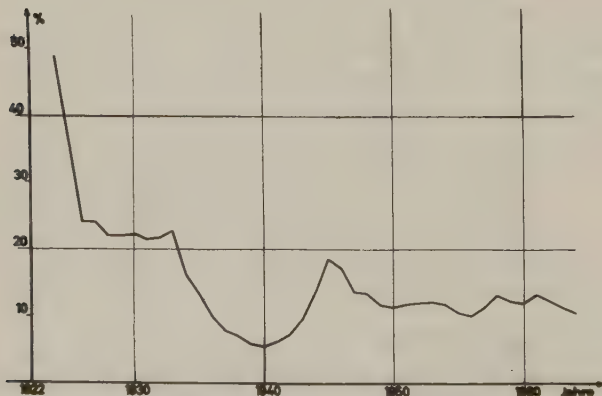


Abb. 20: Anteil der meldepflichtigen Unfälle
an den Verbandsbucheintragungen

⁺⁾ s. Fußnote S. 72

Tat in der Vergangenheit erhebliche Veränderungen dieses Anteils zu beobachten waren, wobei besonders die Zeit des dritten Reiches auffällt, in der durch die Propaganda der Regierung ein Unfall als "Verstoß gegen die Arbeitsdisziplin" - wie heute noch im Ostblock - stark negative Akzente erhielt, so daß eine Verletzung zwar im Verbandsbuch registriert wurde, der Verletzte aber trotzdem nicht oder nur sehr kurz der Arbeit fernblieb. Der sehr hohe Anteil der meldepflichtigen Unfälle an den Verbandsbucheintragungen zu Beginn der Darstellung muß für die vorliegende Betrachtung aus den oben zu Abb. 19 angeführten Gründen unberücksichtigt bleiben.

So interessant allerdings solche Erörterungen sein mögen, so können sie in dieser allgemeinen Form nicht als die oben geforderte Prüfung der These gelten, sondern - als solche sind sie gedacht - nur als Anhaltspunkte für konkretere Fragestellungen.

So läßt sich zum Beispiel die Frage stellen, wie sich die - besser als Propaganda faßbare - Sozialgesetzgebung in den hier eingeführten statistischen Kategorien widerspiegelt. Der besseren Zugänglichkeit der entsprechenden Daten wegen wird zunächst der Zeitraum nach dem 2. Weltkrieg bzw. ab 1948 in Betracht gezogen.

Das bedeutsamste Gesetz der Nachkriegszeit in diesem Sinne war zweifellos das "Gesetz zur Verbesserung der wirtschaftlichen Sicherung der Arbeit im Krankheitsfalle" vom 26. 6. 1957, das durch das "Zweite Gesetz zur vorläufigen Neuregelung von Geldleistungen in der gesetzlichen Unfallversicherung" vom 29. 12. 1960 später ergänzt wurde, und zwar wurden durch diese Gesetze

die Barleistungen (Kranken- bzw. Verletztengeld und Hausgeld) zunächst auf 90 % und dann auf 100 % des vorher verdienten Nettolohnes angehoben, nachdem bis dahin wesentlich weniger gezahlt worden war.

Beide Termine sind schon in Abb. 20 als relative Maxima erkennbar.

Zur genaueren Darstellung des Einflusses des 57er Gesetzes sind in Abb. 21 neben den Kurven der Jahresmittelwerte der Verbandsbucheintragungen je 100 000 Schichten, gemeldete Unfälle je 100 000 Schichten und des Anteils der gemeldeten Unfälle an den Verbandsbucheintragungen für das Jahr 1957 die jeweiligen Monatswerte eingetragen.

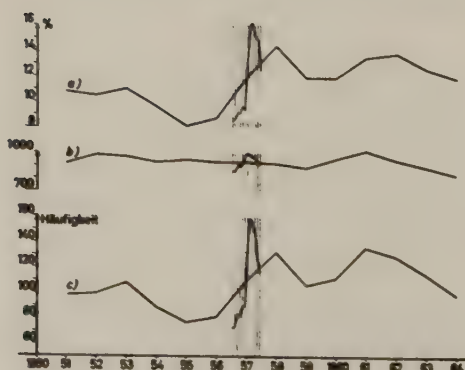


Abb. 21: a) Anteil der gemeldeten Unfälle an den Verbandsbucheintragungen in %
 b) Verbandsbucheintragungen je 100 000 verf. Schichten
 c) Gemeldete Unfälle je 100 000 verf. Schichten

Dabei wird deutlich, daß zwar die Verbandsbucheintragungen auch eine "Sommerspitze" haben, der unverhältnismäßig große Anstieg der meldepflichtigen Unfälle zum Zeitpunkt des Inkrafttretens des o. a. Gesetzes (1. 7.) aber praktisch nur durch den höheren Anteil dieser Unfälle an den Verbandsbucheintragungen zustande kam, also keineswegs mehr Unfälle eintraten, sondern lediglich mehr Bergleute als vorher länger als 3 Tage nach einer Verletzung der Arbeit fernbleiben und diese Unfälle dadurch in der Statistik der meldepflichtigen Unfälle in Erscheinung traten.

Unbeantwortet bleibt bei dieser Feststellung leider die Frage, ob durch die Lohnfortzahlung eine auch vorher schon notwendige, aber aus finanziellen Gründen unterdrückte bessere Ausheilung der Verletzung möglich wurde oder ob sich in diesem Verhalten nunmehr Reaktionen auf die Arbeitssituation ausdrücken, die vorher ebenfalls aus finanziellen Gründen nicht zum Vollzug gelangen konnten.

Bevor diese Kernfrage wenn schon nicht beantwortet, so doch zumindest mit mehr Begründung und etwas genauer formuliert werden kann, ist zunächst das Zusammentreffen von Änderungen der Unfallhäufigkeit und Veränderungen der Geldleistungen an Unfallverletzte näher zu überprüfen. Als Instrument für diese Prüfung soll die von W A L D ⁵³⁾ aus der Theorie der Entscheidungen entwickelte und von M A A S S E N ²⁷⁾ für die Zwecke der Unfallstatistik besonders hergerichtete sequential analysis oder Folgetest-Methode dienen.

53) Wald, A.: "Statistical decision functions"
New York 1950

27) Maaßen, F.: "Unfallstatistik"
a. o. O. S. 25 ff.

Da es sich im vorliegenden Fall um die Beurteilung abgeschlossener und zurückliegender Zusammenhänge handelt, könnten natürlich auch andere, einfachere Verfahren zur Signifikanzprüfung benutzt werden, doch soll die Verwendung der Folgetest-Methode gleichzeitig veranschaulichen, wie bei laufender Beobachtung der aktuellen Unfallhäufigkeitsangaben relativ schnell signifikante Aussagen über veränderte Unfallwahrscheinlichkeiten gewonnen werden könnten.

8.3.1. Die Folgetest-Methode

Es interessiert hier die Frage, ob sich die Unfallwahrscheinlichkeit P' im Berichts- oder Beobachtungszeitraum infolge eines systematischen - nicht zufälligen - Einflusses von der Unfallwahrscheinlichkeit P des davorliegenden Basiszeitraumes unterscheidet. Dieser Basiszeitraum, etwa das Vorjahr, sollte so groß sein, daß der gemessene Repräsentativwert p von der wahren Wahrscheinlichkeit P nicht erheblich abweicht, wobei die mit p_u und p_o zu bezeichnenden Grenzen das Konfidenzintervall von P angeben. Das mathematische Verfahren besteht nun darin, für die wahre Wahrscheinlichkeit P' des neuen Zeitraumes verschiedene, aber jeweils feste Werte anzunehmen und zu prüfen, welche Konsequenzen diese "Annahmen" in bezug auf das Basiskollektiv haben würden.

In seiner einfachsten Form liefert der Test nun lediglich die Aussage, ob P' oberhalb p_u und unterhalb p_o liegt, d.h. P' sich zu P indifferent verhält oder ob P' oberhalb p_o oder unterhalb p_u liegt, d.h. P' mit Sicherheit von P verschieden ist.

Hierbei stört für die Testaussage der Umstand, daß das Konfidenzintervall von P identisch ist mit dem indifferenten Aussagebereich für P' . Diesem Mangel kann abgeholfen werden, wenn das Konfidenzintervall p_u bis p_o in mehrere Teilbereiche aufgeteilt wird, wobei für jeden Teilbereich ein Kontrollgrenzenpaar erscheint.

Die Anzahl der notwendigen Teilbereiche hängt ab von der Frage, wie schnell bzw. nach wieviel Prüfungen eine Entscheidung gefallen sein soll. M A A S S E N gibt für die vorliegende Fragestellung eine Unterteilung in zwei Teilbereiche als ausreichend an, da Versuche ergeben haben, daß, wenn sich der Beobachtungszeitraum über ein Jahr erstrecken soll, bei einer Beurteilung der monatlichen Unfallzahlen eine Entscheidung in 12 Monaten herbeigeführt wird.

Bei zwei Teilbereichen wird das gegebene Konfidenzintervall (p_u ; p_o) aufgeteilt in die zwei Konfidenzintervalle (p_u ; p_1) und (p_1 ; p_o).

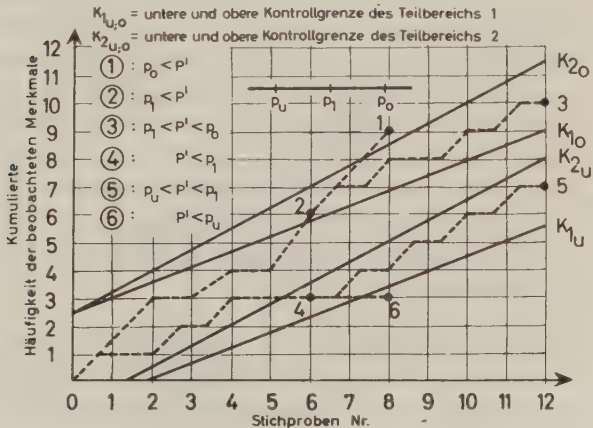


Abb. 22: Schirmdiagramm für einen Folgetest

Die Aussage des Tests hängt nun vom Verlauf der Eintragung der kumulierten Häufigkeiten der beobachteten Merkmale (hier: absolute Unfallhäufigkeit/Monat) in das in der Abb. 22 wiedergegebene Schirmdiagramm⁴⁷⁾ ab. Für die Entscheidung mit Hilfe der Kontrollgrenzen muß für die Ermittlung der Kontrollgrenzen in der Rechnung eine bestimmte Wahrscheinlichkeit zugrunde gelegt werden. Erreicht die Linie z. B. den Punkt 2, so folgt daraus bereits $P' > p_1$. Wird bei Fortsetzung der Eintragung auch noch die nächste Kontrollgrenze zum Punkt 1 hin überschritten, so ist mit der Aussage $P' > p_0$ der Test beendet. Wird dagegen die äußere Kontrollgrenze nicht überschritten und endet die Linie etwa in Punkt 3, so lautet entsprechend der Anlage des Tests nach 12 Monaten die Aussage $p_1 > P' > p_0$. Entsprechend entwickelt sich die Aussage auch bei einem nach unten (Punkte 4; 5 und 6') gerichteten Verlauf der Eintragungen.

Da in das aus dem Vorjahreskollektiv ermittelte Schirmdiagramm nicht nur die Beobachtungsergebnisse des neuen Zeitraumes, sondern auch noch einmal die Beobachtungsergebnisse des Ausgangszeitraumes eingetragen werden können, kann hierdurch die zunächst mit dem Konfidenzintervall $(p_u; p_o)$ vorliegende wahre Wahrscheinlichkeit P des Ausgangszeitraumes auf einen der beiden engeren Vertrauensbereiche $(p_u; p_1)$ oder $(p_1; p_o)$ konkretisiert werden.

Dieses Verfahren wurde - mit einem Signifikanzniveau von 95 % - zunächst für die Jahre 1948 bis 1964 in der Form durchgeführt, daß in die

47) Der Ausdruck "Schirmdiagramm" wurde übernommen von Storm, R.: "Wahrscheinlichkeitsrechnung, mathematische Statistik und statistische Qualitätskontrolle" Leipzig 1965, S. 240

Kontrollgrenzenpaare eines jeden Jahres die Unfälle des laufenden und des folgenden Jahres in absoluten Häufigkeiten eingetragen wurden, wie es die Abb. 23 zeigt.

Mittels einer Skalentransformation wurde bewirkt, daß die Werte für p_u , p_1 und p_o als relative Unfallhäufigkeit in der Ausdrucksform der amtlichen Statistik der Bergbehörde, nämlich Unfälle je 100 000 verfahrenre Schichten, erscheinen.

Abweichend von der üblichen Handhabung der Folgetest-Methode wurden die Eintragungen auch bei Überschneiden einer äußeren Kontrollgrenze nicht abgebrochen, sondern bis zum Ende des Jahres fortgeführt, um damit gegebenenfalls eine Erhöhung der Aussagesicherheit zu erreichen.

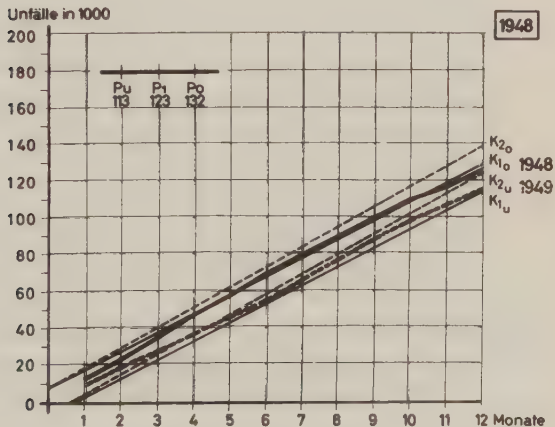


Abb. 23: Folgetest-Analyse der Unfallhäufigkeiten
- Signifikanzniveau: 95 % -
Erläutrg.d.Diagr.u.Legende s. Abb. 22

Durch die erwähnte doppelte Eintragung gelang für die genannten Jahre eine zuverlässigere Angabe der wahren Wahrscheinlichkeiten P der einzelnen Jahre, als sie aus den bisher benutzten Meßgrößen möglich war.

In Abb. 24 sind die Ergebnisse dieser Operationen zusammengefaßt, und es läßt sich erkennen, für welche Jahre eine systematische Veränderung der wahren Unfallwahrscheinlichkeit gegenüber den anderen Jahren angenommen werden muß.

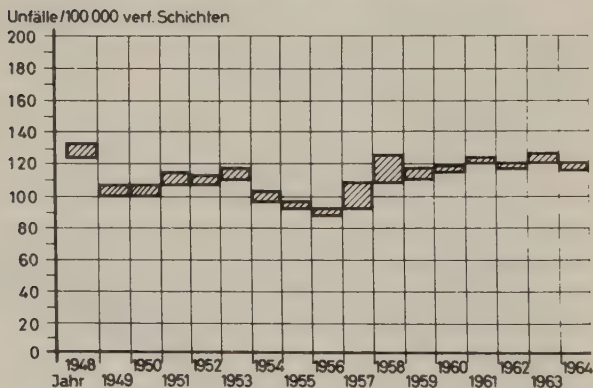


Abb. 24: Die Bereiche der wahren Unfallwahrscheinlichkeit P in Unfällen/100 000 verf. Schichten
- Signifikanzniveau: 95 % -

Die gleiche Rechnung wurde auch für die Monate der gleichen Jahre (alle Monate Januar, alle Monate Februar usw.) mit dem in Abb. 25 wiedergegebenen Ergebnis durchgeführt.

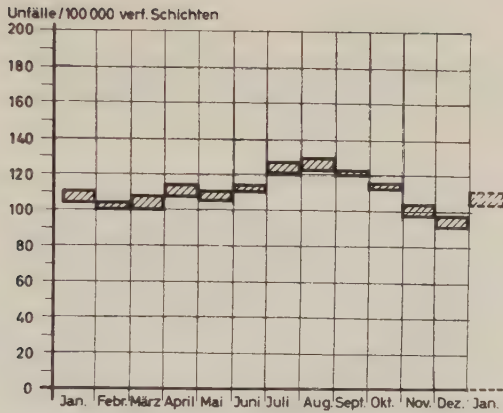


Abb. 25: Die Bereiche der wahren Unfallwahrscheinlichkeit P im Durchschnitt der Monate der Jahre 1948 bis 1964 in Unfällen/100 000 verf. Schichten
- Signifikanzniveau: 95 % -

Diese mehr zur Veranschaulichung der Folgetest-Methode eingefügten Darstellungen liefern nun noch keine direkten Unterlagen zur Beantwortung der Frage, ob Veränderungen der Geldleistungen an Unfallverletzte und systematische Veränderungen der wahren Unfallwahrscheinlichkeit zeitlich zusammenfallen. Träfe das zu, so könnte gefolgert werden, daß die Veränderung der Geldleistungen die systematische Veränderung der Unfallhäufigkeit bewirkt hat.

8.3.1.1. Das 57er Gesetz

Als erstes Beispiel soll auch hier das o. a. Gesetz von 1957 gelten.

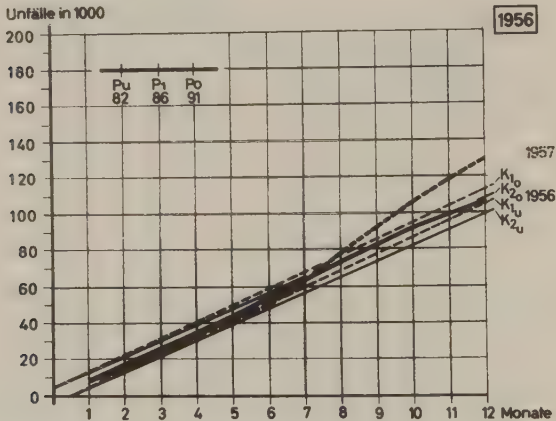


Abb. 26: Folgetest-Analyse der Unfallhäufigkeiten
- Signifikanzniveau: 95 % -
Erläutrg.d.Diagr.u.Legende s. Abb. 22

In Abb. 26 ist zu erkennen, daß die Unfälle des Jahres 1957 vom 7. Monat an einen von den Unfällen des Jahres 1956 grundsätzlich verschiedenen Verlauf annehmen und die eingetragene Linie, die die fortlaufend addierten absoluten Unfallzahlen der einzelnen Monate darstellt, weit außerhalb des Vertrauensbereiches für 1956 endet.

Bei fortlaufender Beobachtung und Eintragung der Unfallzahlen des Jahres 1957 hätte also schon spätestens 2 Monate nach Inkrafttreten des erwähnten Gesetzes erkannt werden können, daß eine systematische Veränderung der wahren Unfallwahrscheinlichkeit eingetreten war.

Erhärtert wird diese Aussage durch die in Abb. 27 wiedergegebene Analyse der Monate Juni, aus der hervorgeht, daß die Monate Juni ab 1957 gegen die Monate Juni bis 1957 verschieden sind.

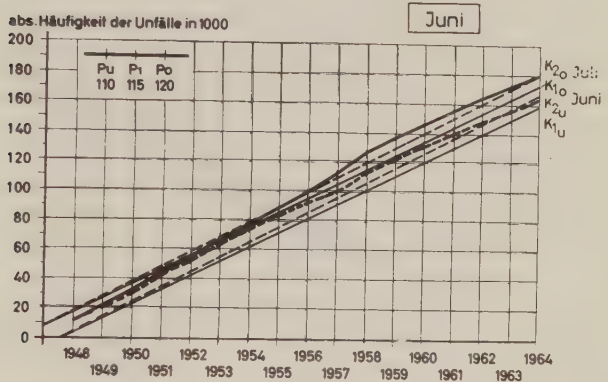


Abb. 27: Folgetest-Analyse der Unfallhäufigkeiten der einzelnen Monate
- Signifikanzniveau: 95 % -
Erläutrg.d.Diagr.u.Legende s. Abb. 22

8.3.1.2. Andere Termine

Da die Veränderung der Geldleistungen durch das 57er Gesetz die mit Abstand bedeutendste war, sind für die vergleichsweise geringfügigen Änderungen der Geldleistungen an die Unfallverletzten, die vorher jeweils im Zusammenhang mit neuen Tarifverträgen neu festgesetzt wurden, nicht so deutliche Aussagen zu erwarten. Außerdem blieben bis 1957 die Prozentsätze des Krankengeldes bis zu einer Höchstgrenze gleich und nur diese Höchstgrenze wurde wiederholt angehoben und einmal vorübergehend herabgesetzt.

Trotzdem läßt sich die im September 1951 vorgenommene Erhöhung dieser Höchstgrenze in Abb. 28 gut erkennen.

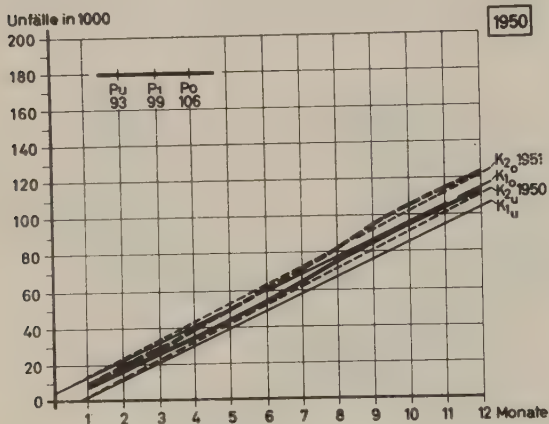


Abb. 28: Folgetest-Analyse der Unfallhäufigkeiten
- Signifikanzniveau: 95 % -
Erläutrg.d.Diagr.u.Legende s.Abb. 22

Ebenso fällt die 1954 vorgenommene Herabsetzung - wie in Abb. 29 ersichtlich - zusammen mit einer Abweichung der Unfallsummenlinie nach unten.

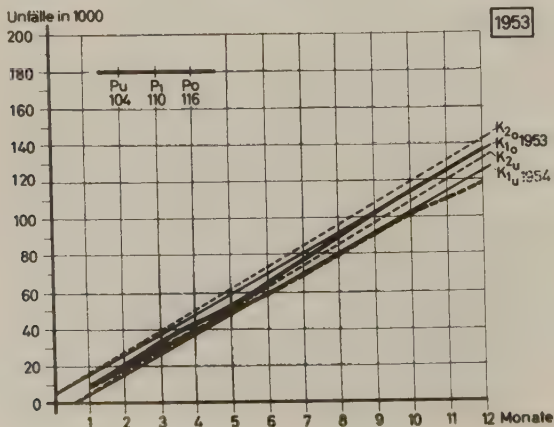


Abb. 29: Folgetest-Analyse der Unfallhäufigkeiten
- Signifikanzniveau: 95 % -
Erläutrg.d.Diagr.u.Legende s. Abb. 22

8.3.2. Folgerungen aus den Ergebnissen
der Rechnungen

Die Ergebnisse der im vorhergehenden Abschnitt aufgezeigten Rechnungen rechtfertigen die Aussage, daß Veränderungen der Geldleistungen an Unfallverletzte in der Vergangenheit zu einer entsprechenden Veränderung der Unfallhäufigkeit der meldepflichtigen Unfälle geführt haben. Da inzwischen Unfallverletzte während der ersten 6 Wochen nach dem Unfall ⁺⁾ den zuvor verdienten Nettolohn weiter erhalten, ist in Zukunft mit Veränderungen der Unfallhäufigkeit aus diesem Grunde nicht mehr zu rechnen.

Da aber andererseits die Veränderungen der Geldleistungen nur als Beispiel für "soziale Einflüsse" gelten sollten und es zunächst nur auf den Nachweis des grundsätzlichen Vorhandenseins solcher Einflüsse ankam, kann der zweite Teil der oben aufgestellten These als grundsätzlich bewiesen gelten.

Als weiterer Befund könnte in diese Grundsatz-Beweisführung die bereits angedeutete, von P A U L und G R A F ⁴⁰⁾ ermittelte Auswirkung des Lohntages auf die Unfallhäufigkeit eingeführt werden, deren Darstellung in Abb. 30 wiedergegeben ist und für die P A U L und G R A F selbst emotionale Momente, die die Aufmerksamkeit verringern, angeben.

+) Da etwa 80 bis 85 % aller Verletzten innerhalb dieser ersten 6 Wochen die Arbeit wieder aufnehmen, kann diese Aussage als repräsentativ für alle meldepflichtigen Unfälle gelten.

40) Paul, H., und Graf, O.: a. o. O. S. 18 ff.

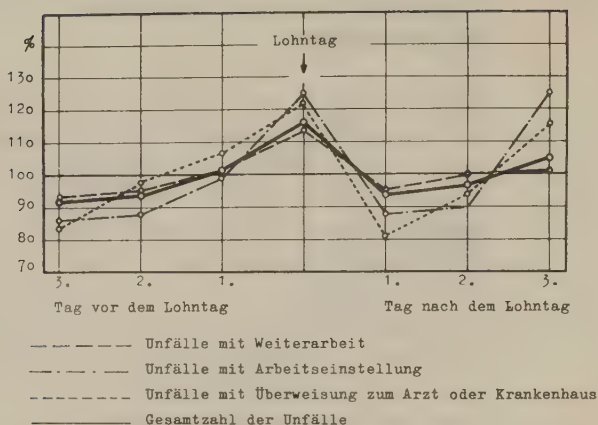


Abb. 30: Auswirkung des Lohntages auf die Unfallhäufigkeit
(nach Paul und Graf)

Im übrigen wäre zur weiteren Klärung auf der Basis der hier ermittelten Grundlagen eine Felduntersuchung nötig, die über die inzwischen schon recht gut erforschten Unfallursachen hinaus vor allem die Bereitschaft zu bestimmten Reaktionen und Folgehandlungen der Verletzten nach der Verletzung in ihren Antrieben und Motiven zum Gegenstand der Untersuchung machen müßte.

9. Zusammenfassung und Schlußfolgerungen
=====

In der vorliegenden Arbeit werden die Fragen des betrieblichen Unfallgeschehens im westdeutschen Steinkohlenbergbau unter zwei Gesichtspunkten angegangen, und zwar einmal unter einem historischen Aspekt, der darauf angelegt war, zeitgebundene Tendenzen des Unfallgeschehens zu ermitteln, und zum anderen in einer Querschnittsbetrachtung der heutigen Situation, die den historischen Ansatz insofern ergänzen sollte, als sie weitere Strukturen des Unfallgeschehens erkennen lassen sollte.

Als Ausgangsmaterial dienten umfangreiche Unterlagen zur Unfallstatistik, die entsprechend den sich entwickelnden Fragestellungen durch eigene Erhebungen ergänzt wurden.

Die Ergebnisse der Arbeit lassen sich wie folgt darstellen:

9.1. Die historische Situation

Nach einigen Versuchen etwa in der Mitte des 19. Jahrhunderts, die mit dem Aufkommen der industriellen Arbeit auftretenden Gefahren für die in der Industrie beschäftigten Menschen und die dadurch hervorgerufenen Arbeitsunfälle zu vermindern, hatte sich gegen Ende des 19. Jahrhunderts ein gewisser Fatalismus gegenüber dem Unfallgeschehen ausgebreitet. Dieser Fatalismus war Teil eines allgemeinen Gefühls der Ohnmacht gegenüber der Technik, auf das auch K N E B E L²¹⁾ hinweist: "Zu Beginn der Industrialisierung

21) Knebel, H.J.: "Handlungsorientierung im Industriebetrieb"
Tübingen 1963 S. 35 f.

bestimmte nahezu ausschließlich die Technik, 'was', 'wie' produziert werden konnte. Dieses Was und Wie hatte relativ enge Grenzen, die Machbarkeit der Sachen war auf allen Seiten durch anscheinend hohe und feste Mauern abgesteckt. In dieser Zeit diktierte allein die junge Technik die Erfordernisse im Betrieb und die Grenze des Möglichen." Die junge Technik schien einer unbeeinflussbaren Eigengesetzlichkeit zu unterliegen, der gegenüber der Mensch als abhängige Variable behandelt werden mußte. U R E ⁵²⁾ sah es als eine der Hauptschwierigkeiten der Industrialisierung an, "daß man menschliche Wesen dahin bringen mußte, auf ihre altgewohnte unmethodische Arbeitsweise zu verzichten, um sich der unveränderlichen Regelmäßigkeit des komplizierten Automaten anzupassen". Diese Anschauungen waren dabei Teil der von B E N D I X ⁴⁾ sehr ausführlich geschilderten allgemeinen ideologischen Position gegenüber der Industrialisierung und den Arbeitern. Während sich der frühe Beginn der Industrialisierung im 18. Jahrhundert auf der Basis der traditionellen Abhängigkeit der "niederen Klassen" von den "höheren Klassen" mit starker - theoretischer - Betonung der Fürsorgepflicht der "höheren Klassen" für die "niederen Klassen" abgespielt hatte, war das 19. Jahrhundert, wie B E N D I X am Beispiel Englands für Westeuropa

52) Ure, A.: The Philosophy of Manufactures
London 1861 S. 15 f.
Zitat aus: Bendix, R.: "Herrschaft und Industriearbeit"
Frankfurt 1956 S. 90

4) Bendix, R.: "Herrschaft und Industriearbeit"
Frankfurt 1956

zeigt, dadurch gekennzeichnet, daß durch M A L T H U S , B U R K E u. a. ⁵⁾ das Prinzip von der "Selbstverantwortlichkeit des Volkes" ⁶⁾ zur Geltung kam, ohne daß das Prinzip der Abhängigkeit - nunmehr des Arbeiters vom Unternehmer - aufgehoben wurde. Ein Versagen des Arbeiters gegenüber den Anforderungen des Lebens wurde zudem mit charakterlichem Versagen begründet und gleichgestellt.⁵⁾

Bei einer an sich unabhängigen und sogar völlig korrekt empfundenen Technik und der Selbstverantwortlichkeit des Arbeiters ohne das Prinzip der Fürsorgepflicht des Unternehmers für das Schicksal des Arbeiters konnte der Arbeitsunfall nur eine Ursache haben: das menschliche Fehlverhalten.

Die damals beginnenden Maßnahmen zur Unfallverhütung wurden in Deutschland getragen von den Unfallverhütungsvorschriften der Berufsgenossenschaften bzw. den Verordnungen der Bergbehörde, die aber stark in den erwähnten Vorstellungen wurzelten und damit im Vergleich zur notwendigen Allgemeinheit ihres Bezuges effektiv einseitig blieben. Insbesondere wurden diejenigen Vorschriften, die sich an das Verhalten der Menschen richteten, fast ohne Rücksicht darauf, daß sich der Einfluß des menschlichen Verhaltens auf der Ebene des Arbeitsvollzuges auf das immer mehr technisierte Betriebsgeschehen verkleinerte, ständig ausgeweitet.

5) Bendix, R.: a. o. O. S. 106 ff.

6) Bendix, R.: a. o. O. S. 120

9.2. Die weitere Entwicklung

Die Auswirkungen dieses Vorgehens bleiben dann auch, gemessen an der Gesamtzahl der gemeldeten Arbeitsunfälle, praktisch völlig erfolglos.

Wenn auch im weiteren Verlauf, insbesondere in den letzten Jahrzehnten, diejenigen Teile der o. a. Vorschriften und Verordnungen, die Einfluß auf die technische Gestaltung der Arbeitsumwelt nahmen, zunehmend weiterentwickelt wurden, blieb die historische Intention des Gesamtverfahrens sowohl bei den Berufsgenossenschaften als auch bei der Bergbehörde bis heute erhalten:

Nach wie vor ist der mit der Arbeit unmittelbar befaßte Mensch das bevorzugte Ziel der Forderungen. So beginnt zwar die "Bergverordnung für die Steinkohlenbergwerke im Verwaltungsbezirk des Oberbergamtes in Dortmund vom 18. Dezember 1964" im § 1 mit der Forderung, "Anlagen und Einrichtungen sind so zu errichten, zu erhalten und zu betreiben, daß ein sicherer Zustand gewährleistet ist", aber bereits der § 2 legt mit der Forderung, daß "Jeder sich in den Betriebsanlagen so zu verhalten, seine Arbeitsweise und seinen Arbeitsplatz so einzurichten (hat), daß weder er noch andere Personen gefährdet werden", die Verantwortung für dennoch eintretende Unfälle letzten Endes wieder auf den Betroffenen.

9.3. Aufstellung und Prüfung einer neuen These über das Unfallgeschehen

Für einen tieferen Einblick in die Zusammenhänge des Unfallgeschehens mußte u. E. ein neuer Standpunkt gefunden werden, der die Ursachen des bisherigen Unfallgeschehens vollständiger berücksichtigt.

Hierzu ist vor allem eine differenzierte Analyse der Unfallstatistik notwendig. Dabei zeigt sich, daß seit Beginn der systematischen Aufschreibung im Jahre 1888 die Unfallhäufigkeit sowohl im westdeutschen Steinkohlenbergbau als auch in der übrigen Industrie bei den tödlichen Unfällen einerseits und den meldepflichtigen Unfällen, d. h. allen Unfällen mit mehr als 3 Tagen Feiertag, andererseits unterschiedliche Entwicklungen aufweisen. Während die Häufigkeit der tödlichen Unfälle sinkt, nimmt die Häufigkeit der meldepflichtigen Unfälle zu.

Untersuchungen über die technische Entwicklung der Betriebe, dargestellt am Beispiel der Schachtanlagen des Ruhrreviers, zeigen, daß diese Entwicklung in dem Sinne mit der Entwicklung der Häufigkeit der tödlichen Unfälle im Einklang steht, daß mit fortschreitender technischer Entwicklung der Betriebe die Häufigkeit der tödlichen Unfälle, die als Indiz für die Gefährlichkeit der Betriebe gelten kann, sinkt.

Andererseits fällt bei Betrachtung der historischen Entwicklung der Häufigkeit der meldepflichtigen Unfälle auf, daß diese Häufigkeit in politisch und wirtschaftlich bewegten Zeiten starken Schwankungen unterliegt. Den weiteren Untersuchungen wurde deshalb folgende These zugrunde gelegt:

Die Entwicklung des Unfallgeschehens wird dadurch bestimmt, daß durch die technische Entwicklung die Gefährdung herabgesetzt wird, während gleichzeitig soziale Einflüsse ein Ansteigen der gemeldeten Unfälle bewirken.

Zur Prüfung dieser These wurde zunächst der betriebliche Bezugsrahmen des Unfallgeschehens näher untersucht und dabei dargelegt, daß das im Zusammenhang mit Unfällen zu beobachtende Fehlverhalten seine Ursachen nicht nur in der Person haben kann, sondern einem Interdependence-Verhältnis zwischen der Fähigkeit des Arbeitenden und den Schwierigkeiten der Arbeit entspringt.

Danach wird das Unfälleproblem, das die These entscheidend beeinflussen könnte, aufgegriffen und dabei dargelegt, daß es eine allgemeine Unfällethese, d. h. das Vorhandensein einer Minderheit von Personen, die immer und unter allen Umständen mehr Unfälle erleiden, als der statistischen Wahrscheinlichkeit nach erwartet werden kann, nicht geben kann, sondern allenfalls von p a r t i e l l e n U n f a l l - a f f i n i t ä t e n, d. h. von über der Erwartung liegenden Unfallwahrscheinlichkeiten einzelner Personen bei bestimmten Verrichtungen gesprochen werden kann. Solche partiellen Unfallaffinitäten sind aber grundsätzlich bei jeder Person zu erwarten und können deshalb nicht personengebundenen Merkmal einer Minderheit sein.

Es wird deshalb vorgeschlagen, nur noch von einer - auf einen jeweiligen Betrieb bezogenen - r e l a t i v e n U n f ä l l e r t h e s e zu sprechen, innerhalb derer noch die t e m p o - r ä r e U n f a l l a f f i n i t ä t, d. h. eine über der Erwartung liegende Unfallwahrscheinlichkeit einzelner Personen in begrenzten Lebensabschnitten, abzugrenzen wäre. Bei der Prüfung einer relativen Unfällethese an einem über 15 Jahre beobachteten Sample von 22 Personen

kann zunächst nachgewiesen werden, daß Verteilungsuntersuchungen, wie sie bisher in fast allen Veröffentlichungen zu diesem Thema vorgenommen wurden, hierfür grundsätzlich nicht anwendbar sind. Besser geeignet ist eine Streuungsuntersuchung, die am vorliegenden Material jedoch keine Bestätigung der relativen Unfällethese zuläßt und nur eine temporäre Unfallaffinität als möglich erscheinen läßt.

Unter Zuhilfenahme neuerer mathematisch-statistischer Verfahren kann schließlich der Nachweis erbracht werden, daß die Häufigkeit der meldepflichtigen Unfälle zumindest auch eindeutig durch den sozialen Faktor "Sozialgesetzgebung" beeinflusst wird ²⁸⁾.

9.4. Schlußfolgerungen und abschließende Bemerkungen

Die vorgelegte These zwingt - insbesondere auch hinsichtlich ihrer weiteren Prüfung und Verbesserung - zu einer Reihe von Schlußfolgerungen:

a) Aussagemöglichkeiten von Unfallstatistiken.

Der bisher mit der Unfallstatistik als Selbstverständlichkeit verbundene Anspruch, ein objektives Spiegelbild der Gefährdung und der tatsächlichen Unfallhäufigkeit in den Betrieben zu sein, muß aufgegeben werden. Der Ver-

28) Michanek, E. und Ohlsen J. weisen in ihrer Studie "Verkürzung der Arbeitszeit, schwedische Untersuchung", Göttingen 1958, S. 72, im gleichen Sinne auf Untersuchungen in der schwedischen Industrie hin, die u. a. zu dem Schluß führten, "daß offensichtlich ein Zusammenhang zwischen Konjunkturschwankungen und Unfallfrequenz besteht".

lust dieser "selbstverständlichen Objektivität" ²²⁾ stellt dabei gleichzeitig eine Entideologisierung zumindest der Unfallstatistik dar.

Statistische Aussagen über das Unfallgeschehen können nicht mehr ohne ausführliche Definition des Aussagerahmens hingenommen werden. Das gilt im besonderen Maße dann, wenn die Statistik zum Ausgangspunkt weiterführender Überlegungen, wie z. B. der Ermittlung von Unfallschwerpunkten und der Beurteilung durchgeführter Sicherheitsmaßnahmen, gemacht wird. Zahlenmäßige Angaben sind nur ein Datum im Gesamtbereich des Unfallgeschehens.

b) Unfallforschung.

Ebenso wie die Unfallstatistik wurde bisher auch der einzelne Unfall selbst als objektives Faktum angesehen. Die Unfallursachenforschung konzentrierte sich demgemäß darauf, ebenso objektive Ursachenfaktoren zu ermitteln, die in einem bestimmten Kausalzusammenhang den Unfall als Endergebnis bewirkten. Diese Unterstellung kann nicht länger aufrecht erhalten werden. Die vorliegenden Untersuchungen haben erwiesen, daß das Faktum "Unfall" sich - in zunehmendem Maße - nicht nur aus den vor dem Ereignis wirksamen Einflüssen ergibt, sondern auch, und in vielen Fällen sicherlich ausschließlich, erst aus den nach dem Ereignis "Unfall" einsetzenden, wenn auch vielleicht schon vorher beabsich-

22) Knebel, H. J.: a. o. O. S. 49

tigten Reaktionen des Verletzten sozusagen "rückwärts" konstituiert, indem eine Verletzung durch eine Entscheidung des Verletzten mehr als Anlaß denn als Ursache benutzt wird, mehr als 3 Tage der Arbeit fernzubleiben, wodurch dann für die Statistik ein "meldepflichtiger Unfall" entsteht.

Eine ähnliche Überlegung deutet A. ANCELIN-SCHUETZENBERGER ³⁾ an, wenn sie sagt: "Der Unfall kann bewußt oder unbewußt als eine Flucht aus der Arbeit, zumindest aber als eine Gelegenheit aufgefaßt werden, sich auf unbestimmte Zeit vom Arbeitsplatz zu entfernen."

H I L L und T R I S T ¹⁵⁾ stellen in einer Studie aus der englischen Stahlindustrie fest, daß Unfälle, Krankheiten oder freiwilliges Nichterscheinen verschiedene Arten einer negativen Reaktion auf die Arbeitssituation sind, und fügen hinzu, daß diese Tatsache in der Unfallforschung bisher nicht voll erkannt worden sei.

-
- 3) Ancelin-Schuetzenberger, A.:
"Quelques aspects psychosociologiques de l'étude des accidents"
Bulletin du centre d'Etudes et de Recherches psychotechniques, Paris 1961, S. 544 ff.

Frei zitiert nach: "Menschliche Faktoren und Arbeitssicherheit", Dokumentation der Europäischen Gemeinschaft für Kohle und Stahl, Nr. 1, Dok.-Nr. 1920/1/64 d
Luxemburg 1966

- 15) Hill, I. M. A. und Trist E. L.:
"A consideration of industrial accidents as a means of withdrawal from the work situation"
Human Relations, London 1953, S. 375 ff.

Frei zitiert nach: "Menschliche Faktoren und Arbeitssicherheit", Dokumentation der Europäischen Gemeinschaft für Kohle und Stahl, Nr. 1, Dok.-Nr. 1920/1/64 d
Luxemburg 1966

Sowohl A N C E L I N - S C H U E T Z E N - B E R G E R wie auch H I L L und T R I S T weisen in den angegebenen Arbeiten darauf hin, daß die Motivationen für solche negativen Reaktionen weniger im individualpsychologischen als vielmehr im sozialen bzw. sozialpsychologischen Bereich liegen, wobei die Frage der Integration des einzelnen in seine Gruppe, auf die auch H E L L E ¹³⁾ hinweist, von besonderer Bedeutung zu sein scheint.

Die Unfallforschung hat durch die Darlegung dieser Zusammenhänge eine neue Dimension hinzugewonnen. Zur begrifflichen Klärung sollte der Ausdruck Unfallursachen bzw. Unfallursachenfaktoren ausschließlich für die vor dem Ereignis "Unfall" wirksamen Einflüsse vorbehalten bleiben, also gewissermaßen die Kausalität des Unfalles erklären. Die Wirkungen, die in erster Linie durch die nach dem "Unfall" wirksam werdenden Verhaltensweisen der Verletzten bestimmt sind, wären eher als Veranlassungsfaktoren des Unfalles zu bezeichnen.

Da bisher die Unfallforschung mit Ausnahme einiger weniger Andeutungen ihr Ziel ausschließlich darin gesehen hat, die hier Unfallursachen genannten Einflüsse zu erforschen, wird es dringend notwendig sein, diesen Forschungsrahmen zu erweitern und die Veranlassungsfaktoren zum Gegenstand von Untersuchungen zu machen.

Dabei könnten zunächst die aus der Unfallursachenforschung vorliegenden Ergebnisse daraufhin geprüft werden, ob nicht viele der dort

13) Helle, H.: a. o. O. S. 31 u. 52

gefundenen Unfallursachen in Wirklichkeit Unfallveranlassungsfaktoren sind. Diese Erwartung könnte sich in erster Linie auf Unfallursachen richten, die negative Empfindungen aus dem sozialen Bereich, wie z. B. gestörte kollegiale Beziehungen, Kommunikationsmängel, schlechte Zusammenarbeit, Arbeitsunzufriedenheit u. a., widerspiegeln.

Aber nicht nur bei den Unfallursachen müssen Unfallveranlassungsfaktoren vermutet werden. Viel mehr vielleicht noch als solche von der individuellen Situation bestimmte Einflüsse können Reflexionen und negative Einstellungen allgemeiner Art, die in einem der Unfallentwicklung ähnlichen Trend gleichzeitig bei einer größeren Anzahl von Arbeitern beobachtet werden können, der Bereich sein, dem auch die Unfallveranlassungsfaktoren angehören.

P O P I T Z ⁴³⁾ schildert z. B. als Ergebnis seiner Untersuchungen sehr ausführlich die Einstellung der Arbeiter zu Problemen der technischen Entwicklung und stellt dabei zunächst fest, daß der technische Fortschritt durchweg als Prozeß aufgefaßt wird, und zwar von etwa 22 % ⁴⁴⁾ der Befragten in dem Sinne, daß "seine gegenwärtigen Wirkungen wie seine zukünftigen Ergebnisse negativ betrachtet werden".

43) Popitz, H. u. a.: "Das Gesellschaftsbild des Arbeiters"
Tübingen 1957 S. 57 ff.

44) Popitz, H. u. a.: a. o. O. S. 75

W I E D E M A N N ⁵⁵⁾, der wie P O P I T Z der Einstellung der Arbeiter zum technischen Fortschritt im allgemeinen nachgeht, findet ebenfalls eine breite Skala positiver und negativer Motivationen, deren historischen Trend er zu ergründen sucht. Unerfüllte Erwartungen als Wurzel des Mißtrauens gegenüber dem technischen Fortschritt mehren sich danach ebenso wie die Angst vor Existenznot und Kriegsgefahr, die durch den Glauben an die Mission des modernen Menschen nicht ausreichend kompensiert wird.

Derartige soziale Spannungen wirken nicht nur an der Entstehung von Arbeitsunfällen mit, sondern können auch, wie diese Arbeit zu zeigen versucht, den Hintergrund für die Entscheidung des einzelnen darstellen, den "Unfall" als solchen zu bewerten oder nicht.

55) Wiedemann, H.: Neuloh, D. und Wiedemann, H.:
"Arbeiter und technischer
Fortschritt"
Köln und Opladen 1960
S. 14 f. und 123 ff.

L I T E R A T U R V E R Z E I C H N I S

1. Adorno, Th. und W. Dirks: "Betriebsklima, eine industrie-
soziologische Untersuchung aus
dem Ruhrgebiet" S. 20
2. Adorno, Th. und W. Dirks: S. 44
a. o. O. S. 32 u. 43 ff.
3. Ancelin-Schuetzenberger, A.: S. 96
"Quelques aspects psychosociologiques
de l'étude des accidents."
Bulletin de centre, d'Etudes es de
Recherches Psychotechniques, Paris
1961 S. 544 ff.
Frei zitiert nach: "Menschliche
Faktoren und Arbeitssicherheit".
Dokumentation der Europäischen
Gemeinschaft für Kohle und Stahl
Nr. 1 Dok.-Nr. 1920/1/64d
Luxemburg 1966
4. Bendix, R.: "Herrschaft und Industriearbeit" S. 89
Frankfurt 1956
5. Bendix, R.: a. o. O. S. 106 ff. S. 90
6. Bendix, R.: a. o. O. S. 120 S. 90
7. Burkardt, F.: "Stand der Unfälleforschung und
praktische Schlußfolgerungen" S. 61
Zentralblatt für Arbeitswissen-
schaft 1962 Heft 1 S. 11
8. Burkardt, F.: a. o. O. S. 64
9. Compes, P.C.: "Betriebsunfälle wirtschaftlich
gesehen" S. 13
Köln 1965
10. Haddon, W., Suchman E. and D. Klein: S. 24
"Accident Research"
New York, Evanston, London 1964
11. Helle, H.: "Die unstetig beschäftigten Hafen-
arbeiter in den nordwesteuropäischen
Häfen" S. 22
Stuttgart 1960
12. Helle, H.: a. o. O. S. 31 u. 52 S. 22
13. Helle, H.: a. o. O. S. 31 u. 52 S. 97

14. Hersey, R.: "Emotional factors in accidents" S. 63
Personnel Journal 15
15. Hill, I.M.A. und E.L. Trist: S. 96
"A consideration of industrial accidents as a means of withdrawal from the work situation".
Human Relations, London 1953
S. 357 ff.
Frei zitiert nach: "Menschliche Faktoren und Arbeitssicherheit".
Dokumentation der Europäischen Gemeinschaft für Kohle und Stahl
Nr. 1 Dok.-Nr. 1920/1/64d
Luxemburg 1966
16. Irle, M.: "Die Neigung zum Unfall" S. 59
Information der Deutschen Gesellschaft für Personalwesen 1955
Heft 6 S. 22 ff.
17. Irle, M.: a. o. O. S. 26 S. 60
18. Jantke, C.: "Bergmann und Zeche" S. 11
Tübingen 1953
19. Jantke, C.: a. o. O. S. 17
20. Jantke, C.: a. o. O. S. 175 S. 42
21. Knebel, H.J.: "Handlungsorientierung im Industriebetrieb" S. 88
Tübingen 1963 S. 35 ff.
22. Knebel, H.J.: a. o. O. S. 49 S. 95
23. Lauterbach, H.: "Gesetzliche Unfallversicherung" S. 6
Stuttgart 1963
24. Lippmann, O.: "Unfallursachen und Unfallbekämpfung" S. 54
Berlin 1929 S. 41 ff.
25. Lottmann, W.: "Menschen gefährden sich selbst" S. 11
Glückauf 97 (1961) S. 149
26. Maaßen, F.: "Unfallstatistik" S. 68
Hektographierte Schrift, Standort:
Bibliothek Sozialforschungsstelle
Dortmund
27. Maaßen, F.: a.o. O. S. 25 ff. S. 76
28. Michanek, E. und J. Ohlsson: S. 94
"Verkürzung der Arbeitszeit, Schwedische Untersuchung"
Göttingen 1958 S. 72

29. Neuloh, O.: "Der Arbeitsunfall und seine Ursachen"
Stuttgart und Düsseldorf 1957
S. 31 S. 7 u
S. 57
30. Neuloh, O.: a. o. O. S. 10 S. 8
31. Neuloh, O.: a. o. O. S. 11 S. 12
32. Neuloh, O.: a. o. O. S. 30 S. 12
33. Neuloh, O.: a. o. O. S. 21
34. Neuloh, O.: a. o. O. S. 62 Fußnote S. 22
35. Neuloh, O.: a. o. O. S. 19 S. 30
36. Neuloh, O.: a. o. O. S. 17 S. 50
37. Neuloh, O.: a. o. O. S. 42 S. 58
38. Neuloh, O.: a. o. O. S. 42 und 386 S. 60
39. Paul, H. und O. Graf:
"Zur Frage der Unfälle im Bergbau"
Forschungsberichte des Wirtschafts-
und Verkehrsministeriums Nordrhein-
Westfalen, Nr. 258, Köln und
Opladen 1956 S. 18 u.
S. 19
40. Paul, H. und O. Graf:
a. o. O. S. 18 ff. S. 86
41. Paul, H.: "Sozialpsychologische Beeinflussungs-
faktoren des Betriebsunfalles" in
Heft Nr. 3 der "Schriften zur Indu-
striesoziologie und Arbeitswissen-
schaft"
Herausgegeben vom Institut für
Kulturwissenschaften und Soziologie
der Bergakademie Clausthal - TH 1965 S. 22
42. Paul, H.: a. o. O. S. 2 S. 23
43. Popitz, H. u.a.: "Das Gesellschaftsbild des Arbeiters"
Tübingen 1957 S. 57 ff. S. 98
44. Popitz, H.u.a.: a. o. O. S. 75 S. 98
45. Schneider, G.: "Aufgabensammlung zur statistischen
Methodenlehre"
München 1965 S. 107 S. 38

46. Suchman, E., Haddon, W. and D. Klein: S. 59
"Accident Research",
a. o. O. S. 386
47. Storm, R.: S. 79
"Wahrscheinlichkeitsrechnung,
mathematische Statistik und stati-
stische Qualitätskontrolle"
Leipzig 1965 S. 240
48. Thomae, H.: S. 59
"Arbeitsunfall und seelische Bela-
stung"
New York, Basel 1963
49. Thomae, H.: S. 61
a. o. O.
50. Thomae, H.: S. 63
a. o. O.
51. Thomae, H.: S. 64
a. o. O.
52. Ure, A.: S. 89
"The Philosophy of Manufactures"
London 1861 S. 15 ff.
Zitat aus: Bendix, R. "Herrschaft
und Industriearbeit"
Frankfurt 1956 S. 90
53. Wald, A.: S. 76
"Statistical decision functions"
New York 1950
54. Wiedemann, A.: S. 63
"Die Auswirkungen seelischer Kon-
flikte auf das Arbeitsleben, darge-
stellt am Problem psychisch beding-
ter Unfälle"
Psychol. und Praxis 2 (1958)
55. Wiedemann, H. u.a.: S. 99
"Arbeiter und technischer Fort-
schritt"
Köln und Opladen 1960
S. 14 f. und 123 ff.
56. Wonnerth, G.: S. 13
"Untersuchungen über die Bedeutung
des Arbeitsunfalles und seine Ver-
hütung im industriellen Großbetrieb
unter besonderer Berücksichtigung
der Verhältnisse im Steinkohlenberg-
bau an der Ruhr"
Diss. Clausthal 1958
57. o. V. S. 10
"Statistik der Knappschafts-Berufs-
genossenschaft für das Deutsche
Reich 1897"

V E R Z E I C H N I S
der
A B B I L D U N G E N und T A B E L L E N

	<u>Seite</u>
Abb. 1: a) Gemeldete Unfälle je 1000 Versicherte i. Bez. Bochum der Bergbauberufsgenossenschaft.	25
b) Gemeldete Unfälle je 1000 Versicherte in der Summe aller gewerblichen Berufsgenossenschaften <u>ohne</u> Bergbau BG.	
Abb. 2: a ₁) Erstmalig entsch. Unfälle je 1000 Vers. i. Bez. Bochum d. Bergbauberufsgenossenschaft.	26
a ₂) Erstmalig entsch. Unfälle je 1000 Vers. (i.d.Summe d.gewerblichen BG's ohne BBG).	
b ₁) Tödliche Unfälle je 1000 Vers. i. Bez. Bochum d. Bergbauberufsgenossenschaft.	
b ₂) Tödliche Unfälle je 1000 Vers. (i.d. Summe d. gewerblichen BG's ohne BBG).	
Abb. 3: Tödliche Unfälle durch Schlagwetter- und Kohlenstaubexplosionen im Ruhrrevier (ohne die Zechen des linken Niederrhein)	27
Abb. 4: Tödliche Unfälle je 1000 Versicherte in der Bergbau BG und in der Summe aller gewerblichen Berufsgenossenschaften ohne Bergbau BG	28
Abb. 5: a) Verwertbare Förderung des Ruhrreviers	30
b) Durchschnittliche verwertbare Förderung je Anlage	
Abb. 6: Förderung je Mannschicht (Produktivität) Ruhrrevier Bergmännische Belegschaft	31
Abb. 7: Fluktuation der Belegschaft unter Tage im Ruhrrevier	32

		<u>Seite</u>
Tab. 1	Ergebnisse der Regressions- und Korrelationsanalysen	34
Abb. 8:	Bivariable Verteilung der Schachtanlagen nach Betriebsgröße (in Tagesbruttoproduktion) und Häufigkeit aller meldepflichtigen Unfälle unter Tage - Ruhrrevier -	37
Tab. 2	(zur Abb. 8)	38
Abb. 9:	Bivariable Verteilung der Schachtanlagen nach Betriebsgröße (in Belegschaftsstärke) und Häufigkeit aller meldepflichtigen Unfälle unter Tage - Ruhrrevier -	
Tab. 3	(zur Abb. 9)	40
Abb. 10:	Bivariable Verteilung der Schachtanlagen nach Förderung je Mannschicht (Produktivität) und Häufigkeit aller meldepflichtigen Unfälle unter Tage - Ruhrrevier -	
Tab. 4	(zur Abb. 10)	42
Abb. 11:	Bivariable Verteilung der Schachtanlagen nach Förderung je Mannschicht (Produktivität) und Häufigkeit der Unfälle mit mehr als 4 Wochen Feiertag einschl. der tödlichen Unfälle - Ruhrrevier -	43
Tab. 5	(zur Abb. 11)	44
Abb. 12:	Bivariable Verteilung der Schachtanlagen nach Aufsichtsdichte und Häufigkeit aller meldepflichtigen Unfälle unter Tage - Ruhrrevier -	45
Tab. 6	(zur Abb. 12)	46
Abb. 13:	Verteilung einer auf Grund des Prinzips der "typischen Auswahl" ausgewählten Stichprobe von 15 Anlagen nach Unfällen je 100 000 verf. Schichten und Anzahl der Bergleute, die ein Reviersteiger auf seiner Schicht zu beaufsichtigen hat.	49

	<u>Sei:</u>	
Abb. 14:	Insgesamt gemeldete und tödliche Unfälle je 1000 Versicherte in der Bergbau BG und in der Summe aller gewerblichen Berufsgenossenschaften ohne Bergbau BG	51
Abb. 15:	Anforderung und Anpassung als Komponenten des betrieblichen Bezugsrahmens	55
Abb. 16:	a - f Empirische Verteilung der Unfälle in Form von Konzentrationskurven (Lorenz-Kurven)	66
Abb. 17:	Streuungsuntersuchung der Unfallhäufigkeit der Personen 1 - 11 über die Jahre 1950 - 1964	69
Abb. 18:	Streuungsuntersuchung der Unfallhäufigkeit der Personen 12 - 22 über die Jahre 1950 - 1964	70
Abb. 19:	Verbandsbucheintragungen je 100 000 verf. Schichten	73
Abb. 20:	Anteil der meldepflichtigen Unfälle an den Verbandsbucheintragungen	73
Abb. 21:	a) Anteil der gemeldeten Unfälle an den Verbandsbucheintragungen in % b) Verbandsbucheintragungen je 100 000 verf. Schichten c) Gemeldete Unfälle je 100 000 verf. Schichten	75
Abb. 22:	Schirmdiagramm für einen Folgetest	78
Abb. 23:	Folgetest-Analyse der Unfallhäufigkeiten - Signifikanzniveau: 95 % -	80
Abb. 24:	Die Bereiche der wahren Unfallwahrscheinlichkeit P in Unfällen/100 000 verf. Schichten - Signifikanzniveau: 95 % -	81
Abb. 25:	Die Bereiche der wahren Unfallwahrscheinlichkeit P im Durchschnitt der Monate der Jahre 1948 bis 1964 in Unfällen/100 000 verf. Schichten - Signifikanzniveau: 95 % -	82

	<u>Seite</u>
Abb. 26: Folgetest-Analyse der Unfall- häufigkeiten - Signifikanzniveau: 95 % -	83
Abb. 27: Folgetest-Analyse der Unfall- häufigkeiten der einzelnen Monate - Signifikanzniveau: 95 % -	84
Abb. 28: Folgetest-Analyse der Unfall- häufigkeiten - Signifikanzniveau: 95 % -	85
Abb. 29: Folgetest-Analyse der Unfall- häufigkeiten - Signifikanzniveau: 95 % -	85
Abb. 30: Auswirkung des Lohntages auf die Unfallhäufigkeit (nach Paul und Graf)	87

A N H A N G
=====

TABELLE A Unfallstatistik der Bezirksverwaltung Bochum der Bergbauberufsgenossenschaft
(Ruhrbezirk ohne linker Niederrhein)

* Keine Angaben vorhanden

Jahr	Versicherte Personen abs. 2)	gemeldete Unfälle		erstmalig entschädigte Unfälle		gesamt		totale Explosion		sonstige Maschinenschäden		tödliche Unfälle		gesamt abzüglich Maschinenschäden		Gewerbl. ohne 886	
		absolut	je 1000 Vers. 2)	absolut	je 1000 Vers. 2)	absolut	je 1000 Vers. 2)	absolut	je 1000 Vers. 2)	absolut	je 1000 Vers. 1)	absolut	je 1000 Vers. 1)	absolut	je 1000 Vers. 4)	absolut	je 1000 Vers. 3)
1888	110 146	9 062	82,00	1 066	9,70	322	2,92	18		0		304	2,76	304	2,76	304	2,76
89	120 013	9 361	77,90	1 239	10,15	363	3,01	54		0		309	2,57	309	2,57	309	2,57
90	130 156	10 805	83,00	1 406	10,78	381	2,92	43		0		338	2,60	338	2,60	338	2,60
91	141 085	13 632	96,80	1 837	13,00	481	3,41	109		0		372	2,64	372	2,64	372	2,64
92	143 645	13 896	97,00	1 999	13,90	403	2,82	47		0		356	2,40	356	2,40	356	2,40
93	147 836	15 726	106,20	2 102	14,25	476	3,23	115		0		361	2,45	361	2,45	361	2,45
94	153 930	16 205	105,50	2 355	15,40	390	2,54	24		0		366	2,39	366	2,39	366	2,39
95	156 415	16 814	107,50	2 258	14,45	429	2,74	55		0		374	2,39	374	2,39	374	2,39
96	163 281	18 156	110,20	2 500	15,30	411	2,52	35		0		376	2,31	376	2,31	376	2,31
97	176 603	19 702	111,50	2 755	15,63	482	2,73	58		0		424	2,40	424	2,40	424	2,40
98	191 737	20 950	109,00	3 036	15,80	673	3,52	141		61		532	2,79	471	2,46	471	2,46
99	205 649	23 964	116,50	3 011	14,70	546	2,66	16		0		530	2,58	530	2,58	530	2,58
1900	225 101	28 020	124,10	3 176	14,10	544	2,42	18		0		526	2,34	526	2,34	526	2,34
1	240 246	33 526	139,50	3 478	14,40	592	2,47	46		0		546	2,28	546	2,28	546	2,28
2	240 388	33 833	140,10	3 534	14,65	493	2,06	2		11		491	2,05	480	1,97	480	1,97
3	251 665	37 026	147,90	4 063	16,20	534	2,13	13		0		521	2,08	521	2,08	521	2,08
4	265 916	40 355	152,00	4 594	17,20	575	2,16	8		0		567	2,14	567	2,14	567	2,14
5	256 805	41 096	160,00	4 691	18,25	600	2,34	14		39		586	2,28	547	2,14	547	2,14
6	279 707	44 267	159,00	5 122	18,40	606	2,17	6		0		600	2,15	600	2,15	600	2,15
7	303 079	46 274	152,50	5 129	16,90	701	2,32	7		0		694	2,29	694	2,29	694	2,29
8	332 762	50 681	152,50	5 299	15,95	1 036	3,11	361		11		675	2,04	664	2,00	664	2,00
9	340 129	52 158	153,00	5 594	16,40	894	2,62	12		0		882	2,59	882	2,59	882	2,59
10	344 655	53 654	156,00	5 394	15,65	777	2,25	23		0		754	2,20	754	2,20	754	2,20
11	352 604	55 675	158,00	5 358	15,25	819	2,33	27		0		792	2,26	792	2,26	792	2,26
12	366 641	59 563	162,50	5 895	16,10	1 083	2,95	190		0		893	2,44	893	2,44	893	2,44
13	401 042	66 381	166,00	5 928	14,80	1 038	2,57	4		0		1 034	2,57	1 034	2,57	1 034	2,57
14	376 887	64 020	170,00	5 561	14,80	993	2,65	29		13		964	2,57	951	2,54	951	2,54
15	288 308	*	*	4 659	16,20	964	3,35	49		10		915	3,18	905	3,16	905	3,16

Quellen:

- 1) Dienststellen des Ruhrbergbaus 2) Auskunft der Bezirksverwaltung Bochum der Bergbauberufsgenossenschaft 3) Verwaltungsberichte der Bergbauberufsgenossenschaft
4) Aus übrigen Angaben errechnet

TABELLE A Unfallstatistik der Bezirksverwaltung Bochum der Bergbauberufsgenossenschaft (Ruhrbezirk ohne linker Niederrhein)

* Keine Angaben vorhanden

Jahr	Versicherte Personen abs. 2)		gemeldete Unfälle je 1000 Vers. 2)		erstmalig entschädigte Unfälle je 1000 Vers. 2)		gesamt je 1000 Vers. 2)		ChL-Explosion absolut 1)		Tödliche Unfälle je 1000 Vers. 4)		gesamt abzgl. ChL-Exp. u. coal. Messungslücke absolut 4)		Gewerbl.BGh ohne BGH je 1000 Vers. 3)	
	abs.	2)	absolut	2)	absolut	2)	absolut	2)	absolut	1)	absolut	1)	absolut	4)	absolut	13
1916	309 552	*	*	*	5 199	16,80	1 125	3,64	36	0	1 089	3,55	1 089	3,55	1 089	13
17	339 289	*	*	*	6 488	19,10	1 474	4,35	91	215	1 383	4,09	1 168	3,45	1 168	13
18	341 218	*	*	*	6 470	18,95	1 335	4,90	103	120	1 232	3,60	1 112	3,25	1 112	13
19	380 537	*	*	*	6 314	16,00	1 020	3,09	29	0	1 191	3,05	1 191	3,05	1 191	13
20	448 171	*	*	*	4 884	10,45	1 098	2,34	32	30	1 066	2,28	1 036	2,20	1 036	13
21	557 005	*	*	*	4 991	8,95	1 141	2,06	135	0	1 006	1,81	1 006	1,81	1 006	13
22	562 912	*	*	*	4 504	8,00	1 639	1,84	39	0	1 000	1,78	1 000	1,78	1 000	13
23	427 328	*	*	*	3 544	8,26	795	1,84	0	0	795	1,84	795	1,84	795	13
24	474 683	*	*	*	3 943	8,30	873	1,84	10	0	863	1,82	863	1,82	863	13
25	446 048	*	*	*	5 541	12,40	1 074	2,41	219	11	855	1,92	844	1,90	844	13
26	393 831	74 312	189,00	4 738	12,05	874	2,10	12	12	13	812	2,08	799	2,03	799	13
27	416 298	83 422	200,00	5 524	13,60	846	2,04	10	0	0	836	2,00	836	2,00	836	13
28	391 416	73 735	188,00	5 187	13,10	734	1,87	8	13	13	726	1,86	713	1,81	713	13
29	384 810	71 465	186,00	4 783	12,40	694	1,80	7	0	0	687	1,79	687	1,79	687	13
30	345 241	54 974	158,00	4 819	13,90	603	1,74	1	0	0	602	1,74	602	1,74	602	13
31	259 888	39 045	151,00	4 120	15,80	486	1,83	18	0	0	468	1,80	468	1,80	468	13
32	210 607	29 372	139,00	2 231	10,55	330	1,57	0	0	0	330	1,57	330	1,57	330	13
33	216 649	29 656	137,00	2 046	9,45	327	1,55	19	0	0	308	1,43	308	1,43	308	13
34	231 982	32 532	140,00	2 460	10,60	344	1,48	13	0	0	331	1,43	331	1,43	331	13
35	243 148	32 991	135,00	2 471	10,10	340	1,40	25	0	0	315	1,30	315	1,30	315	13
36	253 362	33 303	131,00	2 374	9,35	382	1,51	29	0	0	353	1,40	353	1,40	353	13
37	300 694	41 683	136,00	2 640	8,40	459	1,50	24	0	0	435	1,45	435	1,45	435	13
38	324 367	51 045	158,00	3 618	11,20	502	1,55	7	0	0	495	1,54	495	1,54	495	13
39	325 805	56 979	175,00	3 890	11,90	547	1,68	36	0	0	511	1,58	511	1,58	511	13
40	333 082	61 956	185,00	3 870	11,65	693	2,08	72	0	0	621	1,87	621	1,87	621	13
41	340 840	73 260	215,00	3 900	11,45	712	2,09	70	0	0	642	1,89	642	1,89	642	13
42	352 682	74 688	211,00	3 658	10,40	776	2,20	60	0	0	716	2,04	716	2,04	716	13
43	402 632	86 577	215,00	3 235	8,00	717	1,78	36	0	0	681	1,70	681	1,70	681	13

Quellen: 1) Dienststellen des Ruhrbergbaus 2) Auskunft der Bezirksverwaltung Bochum der Bergbauberufsgenossenschaft 3) Verwaltungsberichte der Bergbauberufsgenossenschaft 4) Aus übrigen Angaben errechnet

Unfallstatistik der gesamten gewerblichen Berufsgenossenschaften u. der Bergbauberufsgenossenschaft (Gewerbliche Wirtschaft gesamt und Bergbau gesamt)

TABELLE B
* Keine Angaben vorhanden.

Jahr	Versicherte					gemeldete Unfälle					erstmalig entschädigte Unfälle					tödliche Unfälle					
	ges. gewerblich		Bergbau		4) Bergb. u. Bergb. BG abschl.	gesamte gewerblich		Bergbau		3) je 1000Vers.	gesamte gewerblich		Bergbau		3) je 1000Vers.	gesamte gewerblich		Bergbau		3) je 1000Vers.	
	Börs. 5)	Börs. 6)	Börs. 7)	Börs. 8)		Börs. 9)	Börs. 10)	Börs. 11)	Börs. 12)		Börs. 13)	Börs. 14)	Börs. 15)	Börs. 16)		Börs. 17)	Börs. 18)	Börs. 19)	Börs. 20)		Börs. 21)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
1888	4 320 000	358 000	3962 000	121 164	28,0	26 530	74,2	94 634	24,5	18 809	4,35	2 773	7,75	16 034	4,05	2 943	0,68	746	2,09	2 197	0,552
89	4 742 000	375 000	4367 000	139 549	29,4	27 038	72,0	112 511	25,7	22 340	4,71	3 176	8,46	19 164	4,38	3 382	0,71	816	2,17	2 566	0,585
90	4 926 000	398 000	4528 000	149 188	30,3	28 879	72,5	120 309	26,5	26 403	5,36	3 403	8,54	23 000	5,09	3 597	0,73	824	2,07	2 773	0,613
91	5 093 000	421 000	4672 000	161 674	31,7	33 528	79,6	128 146	27,5	28 289	5,55	4 009	9,51	24 284	5,20	3 634	0,71	977	2,32	2 657	0,570
92	5 078 000	424 000	4654 000	165 003	32,5	34 463	81,2	130 540	28,0	28 619	4,37	4 182	9,85	24 437	5,23	3 282	0,65	830	1,96	2 452	0,528
93	5 168 000	421 000	4747 000	182 120	35,2	37 837	89,9	144 283	30,5	31 171	6,03	4 464	10,60	26 707	5,65	3 589	0,70	920	2,18	2 669	0,563
94	5 243 000	427 000	4816 000	190 744	36,4	38 241	89,7	152 503	31,6	32 797	6,25	4 779	11,20	28 018	5,87	3 438	0,66	786	1,84	2 652	0,552
95	5 402 000	431 000	4978 000	205 019	37,9	40 616	94,3	164 403	33,0	33 728	6,24	4 906	11,39	28 822	5,80	3 644	0,67	912	2,12	2 732	0,550
96	5 734 000	446 000	5288 000	233 319	40,7	44 105	98,8	189 214	35,9	38 538	6,72	5 406	12,11	33 132	6,27	4 040	0,70	971	2,18	3 069	0,581
97	6 042 000	469 000	5573 000	252 382	41,8	46 034	98,2	206 348	37,0	41 746	6,91	5 671	12,09	36 075	6,50	4 252	0,73	961	2,05	3 291	0,590
98	6 316 000	495 000	5821 000	270 907	42,9	48 204	97,4	222 703	38,4	44 881	7,11	6 323	12,77	38 558	6,61	4 613	0,73	1 254	2,53	3 359	0,578
99	6 658 000	521 000	6137 000	298 918	44,9	52 357	100,4	246 561	40,1	49 175	7,39	6 307	12,10	42 868	6,98	4 772	0,72	1 060	2,03	3 712	0,606
1900	6 928 000	565 000	6363 000	310 105	46,8	58 471	103,5	251 634	39,5	51 697	7,46	6 890	12,19	44 807	7,05	5 108	0,74	1 145	2,03	3 963	0,623
1	6 884 000	607 000	6277 000	319 576	46,4	68 898	113,4	250 678	40,0	55 525	8,07	7 933	13,06	47 592	7,60	4 979	0,72	1 289	2,12	3 690	0,589
2	7 100 000	601 000	6499 000	326 566	46,0	67 786	112,8	258 780	39,8	57 244	8,06	8 143	13,55	49 101	7,58	4 572	0,64	1 080	1,80	3 492	0,537
3	7 466 000	620 000	6846 000	356 202	47,7	74 433	120,1	281 769	41,1	60 550	8,11	9 281	14,97	51 269	7,50	4 720	0,63	1 159	1,87	3 561	0,520
4	7 849 000	643 000	7206 000	392 658	50,0	80 204	124,8	312 454	43,4	65 205	8,31	9 950	15,49	55 255	7,68	4 976	0,63	1 178	1,83	3 798	0,527
5	8 195 000	647 000	7548 000	414 445	50,6	81 871	126,5	332 574	44,0	68 360	8,34	10 066	15,55	58 294	7,71	5 154	0,63	1 235	1,91	3 919	0,520
6	8 625 000	689 000	7926 000	449 903	52,2	87 892	127,5	362 011	45,5	71 227	8,26	10 827	15,71	60 400	7,60	5 398	0,63	1 211	1,76	4 187	0,528
7	9 018 000	733 000	8285 000	465 224	51,6	92 455	126,2	372 769	45,0	75 370	8,36	11 382	15,54	63 988	7,70	6 078	0,67	1 743	2,38	4 335	0,524
8	9 917 000	798 000	8119 000	461 091	51,7	103 977	130,2	357 114	44,0	74 581	8,36	12 799	16,03	61 782	7,60	5 939	0,67	2 051	2,57	3 888	0,478
9	10 303 000	819 000	8184 000	465 260	51,7	109 489	133,7	356 271	43,5	70 986	7,88	12 621	15,41	58 365	7,12	5 612	0,62	1 748	2,13	3 854	0,473
10	9 381 000	826 000	8555 000	484 097	51,6	111 641	135,2	372 456	43,5	69 311	7,39	12 155	14,72	57 156	6,70	5 262	0,56	1 571	1,90	3 721	0,435
11	9 846 000	838 000	9008 000	520 229	52,8	114 669	136,8	405 560	45,0	70 423	7,15	12 213	14,57	58 210	6,48	5 832	0,59	1 688	2,01	4 194	0,459
12	10 178 000	866 000	9312 000	547 700	53,8	121 517	140,3	426 183	45,8	74 488	7,32	13 397	15,46	61 091	6,53	6 594	0,65	2 028	2,34	4 566	0,490
13	10 630 000	919 000	9711 000	581 211	55,7	133 710	145,6	447 501	46,0	74 978	7,05	13 763	14,98	61 215	6,31	6 573	0,62	2 121	2,31	4 452	0,460
14	9 451 000	841 000	8610 000	514 975	54,5	122 982	146,2	391 993	45,5	66 580	7,04	12 672	15,07	53 908	6,24	5 992	0,63	1 952	2,32	4 040	0,469
15	7 547 000	664 000	6883 000	427 994	56,7	98 334	147,9	329 660	47,9	50 119	6,54	10 374	15,60	39 745	5,78	5 593	0,74	1 852	2,77	3 741	0,544

Anhang: Tabellen zur Unfallstatistik

Quellen:

3) Verwaltungsberichte der Bergbauberufsgenossenschaft 4) Aus übrigen Angaben errechnet 5) 1855 - 1945 aus "Amtliche Nachrichten des Reichsversicherungsamtes" ab 1945 aus "Die Berufsgenossenschaft"

Unfallstatistik der gesamten gewerblichen Berufsgenossenschaften u. der Bergbauberufsgenossenschaft
TABELLE B (Gewerbliche Wirtschaft gesamt und Bergbau gesamt)

* Keine Angaben vorhanden

Jahr	Versicherte				gemeldete Unfälle				erstmalig entschädigte Unfälle				tödliche Unfälle				gesamte gewerbliche				
	Bergbau		Bergb. u. gewerblich		Bergbau		Bergb. u. gewerblich		Bergbau		Bergb. u. gewerblich		Bergbau		Bergb. u. gewerblich		Bergbau				
	absol.	86 o. Bergb. absol.	absol.	86 o. Bergb. absol.	absol.	86 o. Bergb. absol.	absol.	86 o. Bergb. absol.	absol.	86 o. Bergb. absol.	absol.	86 o. Bergb. absol.	absol.	86 o. Bergb. absol.	absol.	86 o. Bergb. absol.	absol.	86 o. Bergb. absol.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
1916	7 442 000	704 000	6738 000	439 485	59,1	96 661	136,2	342 824	50,8	55 538	7,46	11 639	16,54	43 899	6,50	6 426	0,86	2 156	3,06	4 270	0,633
17	7 655 000	778 000	6877 000	504 704	65,9	117 070	151,8	387 634	56,4	60 897	7,96	13 734	17,66	47 163	6,86	7 904	1,03	2 874	3,70	5 030	0,734
18	7 660 000	800 000	6860 000	490 743	64,1	124 476	155,0	366 267	53,4	63 184	8,25	14 198	17,74	48 986	7,11	7 718	1,01	2 618	3,27	5 100	0,745
19	8 529 000	968 000	7561 000	509 695	48,0	111 176	115,0	298 519	39,5	59 625	6,99	14 117	14,58	45 508	6,03	6 637	0,78	2 472	2,55	4 165	0,551
20	9 537 000	1085 000	8452 000	433 049	45,4	108 953	100,5	324 096	38,4	53 476	5,61	11 829	10,91	41 647	4,94	5 961	0,63	2 180	2,01	3 781	0,447
21	10 403 000	1213 000	9190 000	496 749	47,8	93 786	87,5	404 387	30,0	56 069	5,39	11 852	9,75	44 217	4,82	6 413	0,62	2 216	1,83	4 197	0,455
22	11 165 000	1074 000	10091 000	498 173	44,8	93 786	87,5	404 387	30,0	51 438	4,64	8 736	8,14	42 702	4,23	5 911	0,52	1 778	1,66	4 133	0,410
23	9 326 000	895 000	8491 000	346 950	37,0	65 475	74,0	281 475	43,1	41 515	4,44	7 724	8,72	33 791	3,98	5 234	0,56	1 689	1,91	3 545	0,416
24	9 969 000	867 000	9102 000	495 031	50,0	113 352	130,5	381 679	42,0	40 089	4,03	8 104	9,35	31 985	3,51	4 519	0,45	1 490	1,72	3 029	0,332
25	10 854 000	813 000	10041 000	652 897	60,1	127 501	156,2	525 396	52,2	56 054	5,17	10 559	13,00	45 495	4,53	5 285	0,49	1 684	2,07	3 601	0,360
26	9 949 000	749 000	9200 000	753 625	76,0	138 823	185,5	614 802	66,9	59 904	6,00	10 228	13,66	49 676	5,40	4 873	0,49	1 454	1,94	3 419	0,370
27	11 391 000	771 000	10620 000	1010 482	88,8	158 885	206,2	851 597	80,2	61 053	5,34	11 482	14,90	49 571	4,65	5 298	0,46	1 451	1,88	3 847	0,360
28	11 895 000	745 000	11150 000	1101 707	93,0	149 765	200,9	951 942	85,5	73 384	6,18	11 674	15,66	61 710	5,52	5 729	0,48	1 347	1,81	4 382	0,392
29	12 159 000	747 000	11412 000	1034 262	85,2	149 321	200,0	884 941	77,4	66 494	5,49	11 513	15,42	54 981	4,80	4 913	0,41	1 339	1,79	3 574	0,313
30	11 238 000	649 000	10569 000	804 913	71,2	116 936	174,8	687 977	65,0	61 965	5,50	9 889	14,78	52 076	4,96	4 476	0,40	1 483	2,22	2 993	0,285
31	9 622 000	538 000	9084 000	577 154	60,0	85 616	159,3	491 538	49,8	47 369	4,91	7 464	13,89	39 905	4,40	3 221	0,34	923	1,72	2 298	0,253
32	8 280 000	458 000	7822 000	461 686	56,0	68 096	148,6	393 590	50,1	27 672	3,35	4 446	9,70	23 226	2,98	2 311	0,28	611	1,33	1 700	0,218
33	8 977 000	470 000	8507 000	527 688	58,9	68 833	142,1	460 855	54,0	24 139	2,69	3 982	8,47	20 157	2,36	2 402	0,27	644	1,37	1 758	0,206
34	10 801 000	504 000	10297 000	731 552	68,0	69 760	138,5	661 792	64,2	28 985	2,68	4 576	9,09	24 409	2,36	3 079	0,29	759	1,51	2 320	0,225
35	11 872 000	572 000	11300 000	884 717	74,6	73 828	129,2	812 889	71,9	34 922	2,94	4 742	8,10	30 180	2,65	3 631	0,31	684	1,13	2 947	0,260
36	13 166 000	592 000	12574 000	1034 309	78,8	77 787	131,4	956 522	76,1	37 865	2,88	4 810	8,12	33 055	2,64	4 050	0,31	753	1,27	3 297	0,261
37	9 664 000	512 000	9152 000	1242 216	93,2	93 125	140,4	1149 091	83,8	43 878	5,687	5 687	8,57	38 191	5,514	4 514	0,41	847	1,28	3 667	0,313
38	712 000	712 000	712 000	166 522	149,6	166 522	149,6	166 522	149,6	166 522	149,6	7 317	10,27	7 317	10,27	7 317	10,27	1 020	1,43	1 43	0,206
39	771 000	771 000	771 000	123 709	160,5	123 709	160,5	123 709	160,5	123 709	160,5	7 985	10,36	7 985	10,36	7 985	10,36	1 123	1,47	1 47	0,206
40	532 000	532 000	532 000	166 380	178,5	166 380	178,5	166 380	178,5	166 380	178,5	9 080	9,74	9 080	9,74	9 080	9,74	1 270	1,85	1 85	0,261
41	1001 000	1001 000	1001 000	184 388	184,2	184 388	184,2	184 388	184,2	184 388	184,2	10 274	10,26	10 274	10,26	10 274	10,26	1 918	1,92	1 92	0,261
42	1014 000	1014 000	1014 000	209 621	206,8	209 621	206,8	209 621	206,8	209 621	206,8	10 721	10,58	10 721	10,58	10 721	10,58	1 943	1,92	1 92	0,261
43	998 000	998 000	998 000	230 117	230,6	230 117	230,6	230 117	230,6	230 117	230,6	12 911	12,94	12 911	12,94	12 911	12,94	2 046	2,05	2 05	0,261

Quellen:

3) Verwaltungsberichte der Bergbauberufsgenossenschaft 4) Aus übrigen Angaben errechnet 5) 1855 - 1945 aus "Amtliche Nachrichten des Reichsversicherungsamtes" ab 1945 aus "Die Berufsgenossenschaft"

Unfallstatistik der gesamten gewerblichen Berufsgenossenschaften u. der Bergbauberufsgenossenschaft **TABELLE B** (Gewerbliche Wirtschaft gesamt und Bergbau gesamt)

* Keine Angaben vorhanden

Jahr	Versicherte				gemeldete Unfälle				erstmalig entschädigte Unfälle					tödliche Unfälle							
	ges. gewerblich 86 B 3 Bergb. absol.		ges. gewerblich 86 B 3 Bergb. absol.		ges. gewerblich 86 B 3 Bergb. absol.		ges. gewerblich 86 B 3 Bergb. absol.		ges. gewerblich 86 B 3 Bergb. absol.		ges. gewerblich 86 B 3 Bergb. absol.		ges. gewerblich 86 B 3 Bergb. absol.		ges. gewerblich 86 B 3 Bergb. absol.		ges. gewerblich 86 B 3 Bergb. absol.		ges. gewerblich 86 B 3 Bergb. absol.		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1944	*	556 000	*	*	*	115 130	207,0	*	*	*	*	4 288	7,71	*	*	*	*	973	1,75	*	*
45	*	354 000	*	*	*	54 841	155,1	*	*	*	*	1 829	5,17	*	*	*	*	483	1,37	*	*
46	*	397 000	*	*	*	120 064	304,9	*	*	*	*	3 838	9,67	*	*	*	*	1 182	2,98	*	*
47	*	473 000	*	*	*	159 211	336,5	*	*	*	*	3 317	7,01	*	*	*	*	663	1,40	*	*
48	8 470 000	529 000	7941 000	703 778	83,3	178 066	336,5	525 712	66,1	29 595	3,50	4 658	6,80	24 537	3,14	3 958	0,47	805	1,52	3 153	0,386
49	9 944 000	554 000	9390 000	770 651	77,6	142 490	257,2	628 161	66,8	38 570	3,82	5 283	9,54	33 287	3,52	3 863	0,39	775	1,40	3 088	0,329
50	11 015 000	571 000	10444 000	879 146	79,6	140 195	245,4	738 951	70,2	45 257	4,11	5 583	9,77	39 674	3,86	3 564	0,24	739	1,29	2 825	0,270
51	11 883 000	595 000	11 288 000	1 038 573	87,0	151 450	254,6	887 123	78,5	48 831	4,10	6 097	10,25	42 734	3,79	3 466	0,29	788	1,32	2 678	0,237
52	13 075 000	621 000	12 454 000	1 245 472	95,8	156 971	252,6	1 088 501	87,0	50 695	4,88	5 824	9,38	44 871	3,60	3 384	0,26	810	1,30	2 574	0,207
53	13 746 000	637 000	13 109 000	1 335 394	97,10	164 122	257,5	1 171 272	89,1	58 759	4,27	6 829	10,71	51 930	3,95	3 704	0,27	810	1,27	2 894	0,221
54	14 542 000	635 000	13 907 000	1 467 010	101,2	146 253	230,4	1 320 757	95,1	55 095	3,78	6 790	10,70	48 305	3,48	3 640	0,25	738	1,16	2 902	0,209
55	15 477 000	638 000	14 839 000	1 659 331	106,2	141 115	221,2	1 518 216	102,0	57 756	3,72	7 486	11,74	50 270	3,40	3 684	0,24	754	1,18	2 930	0,197
56	16 179 000	660 000	15 519 000	1 835 815	113,7	137 831	208,8	1 697 984	109,6	61 058	3,84	7 568	11,46	53 490	3,45	3 622	0,23	615	0,93	3 007	0,194
57	16 373 000	662 000	15 711 000	1 830 123	112,6	156 230	236,1	1 673 993	106,8	58 884	3,59	7 301	11,03	51 583	3,27	3 377	0,21	604	0,91	2 773	0,176
58	16 683 000	654 000	16 029 000	2 021 379	121,5	186 970	286,1	1 934 409	114,6	59 144	3,56	7 331	11,22	51 813	3,23	3 230	0,19	664	1,02	2 566	0,160
59	17 111 000	608 000	16 503 000	2 091 417	124,5	147 190	242,1	1 944 227	117,9	56 752	3,37	7 663	12,60	49 089	2,98	3 124	0,19	597	0,98	2 527	0,152
60	17 855 000	614 000	17 241 000	2 262 929	126,5	144 577	235,3	2 118 352	122,5	57 490	3,23	8 280	13,48	49 210	2,85	3 021	0,17	521	0,85	2 500	0,145
61	18 282 000	586 000	17 696 000	2 416 678	132,0	145 589	248,3	2 275 089	128,5	59 006	3,24	7 436	12,68	51 570	2,92	3 139	0,17	467	0,80	2 672	0,152
62	18 496 000	551 000	17 945 000	2 279 147	123,5	130 616	237,2	2 148 531	119,8	61 965	3,35	7 593	13,79	54 572	3,04	3 567	0,19	796	1,45	2 771	0,154
													12,46								

Anhang: Tabellen zur Unfallstatistik

TABELLE C Bezugsgrößen¹⁾

Anhang: Tabellen zur Unfallstatistik

* Keine Angaben vorhanden

Jahr	Förderung Ruhr	Zahl der Schachtanlagen	Jahresförderung pro Anlage	Produktivität kg / Mann u. Scht.
	1	2	3	4
1888	33 163 976	170	195 082	*
89	33 867 374	164	206 508	*
90	35 517 083	175	202 955	935
91	37 478 579	173	216 639	*
92	36 969 549	174	212 487	*
93	33 702 999	161	209 335	*
94	40 734 027	161	253 006	*
95	41 273 921	155	266 283	898
96	45 008 660	162	277 831	*
97	48 519 899	164	295 853	*
98	51 306 294	166	309 074	*
99	55 072 422	162	339 953	*
1900	60 119 378	170	353 643	851
1	59 004 609	167	353 321	821
2	58 626 580	164	357 479	828
3	65 433 452	164	398 984	839
4	68 526 456	162	423 003	848
5	66 705 851	172	387 825	855
6	78 722 115	168	468 584	885
7	82 154 348	163	504 014	849
8	84 832 149	167	507 977	820
9	84 865 574	170	499 209	834
10	89 089 212	174	512 007	854
11	93 577 124	172	544 053	868
12	102 822 627	170	604 838	883
13	114 225 673	173	660 264	934
14	98 074 745	170	576 940	896
15	86 500 920	174	497 132	921
16	94 272 662	175	538 701	856
17	99 027 578	174	569 124	828
18	95 712 250	176	543 820	814
19	70 892 488	183	387 391	676
20	88 097 439	194	454 111	631

¹⁾ Quelle: Dienststellen des Ruhrbergbaus

TABELLE C Bezugsgrößen¹⁾

Anhang: Tabellen zur Unfallstatistik

* Keine Angaben vorhanden

Jahr	Förderung Ruhr	Zahl der Schachtanlagen	Jahresförderung pro Anlage	Produktivität kg / Mann u. Scht.
	1	2	3	4
1921	93 849 354	236	397 667	628
22	96 682 993	241	401 174	634
23	41 805 150	262	159 562	349
24	94 127 730	271	347 335	857
25	104 339 483	255	409 174	946
26	112 192 119	237	473 384	1114
27	117 993 925	228	517 517	1132
28	114 566 680	213	537 872	1191
29	123 579 703	197	627 308	1271
30	107 178 801	184	582 493	1352
31	85 627 590	177	483 772	1490
32	73 274 919	159	460 849	1628
33	77 800 762	151	515 237	1677
34	90 387 557	157	575 717	1678
35	97 668 201	157	622 090	1692
36	107 477 932	157	684 573	1711
37	127 751 674	157	813 705	1624
38	127 283 507	156	815 920	1547
39	130 183 239	153	850 871	1611
40	129 188 972	152	849 927	1568
41	129 971 441	154	843 970	1521
42	128 490 142	152	845 330	1429
43	127 514 895	151	944 470	1258
44	110 856 482	142	780 679	1190
45	33 386 074	147	227 116	*
46	50 451 668	146	345 559	877
47	66 337 410	146	454 366	893
48	81 106 304	146	555 523	954
49	96 288 956	145	664 062	1051
50	103 328 633	145	712 611	1084
51	110 630 499	144	768 267	1124
52	114 417 500	148	773 091	1137
53	115 550 762	148	780 748	1127

¹⁾ Quelle: Dienststellen des Ruhrbergbaus

[illegible]

1) Quelle: Dienststellen des Ruhrbergbaus

F = Verteilung

Aussagesicherheit: 95 %

n_2	$n_1 = 1$	$n_1 = 2$	$n_1 = 3$	$n_1 = 4$	$n_1 = 5$	$n_1 = 6$	$n_1 = 8$	$n_1 = 12$	$n_1 = 24$	$n_1 = \infty$	n_2
1	161,45	199,60	215,72	224,57	230,17	233,97	238,89	243,91	249,04	254,32	1
2	18,512	18,999	19,163	19,248	19,298	19,329	19,371	19,414	19,453	19,496	2
3	10,129	9,552	9,276	9,118	9,014	8,941	8,844	8,744	8,638	8,527	3
4	7,710	6,945	6,591	6,388	6,257	6,164	6,041	5,912	5,774	5,628	4
5	6,607	5,786	5,410	5,192	5,050	4,950	4,818	4,678	4,527	4,365	5
6	5,987	5,143	4,756	4,534	4,388	4,284	4,147	4,000	3,841	3,669	6
7	5,591	4,737	4,347	4,121	3,972	3,866	3,725	3,574	3,410	3,230	7
8	5,317	4,459	4,067	3,838	3,688	3,580	3,438	3,284	3,116	2,928	8
9	5,117	4,256	3,863	3,633	3,482	3,374	3,230	3,073	2,900	2,707	9
10	4,965	4,103	3,708	3,478	3,326	3,217	3,072	2,913	2,737	2,538	10
11	4,844	3,982	3,587	3,357	3,204	3,094	2,948	2,788	2,609	2,405	11
12	4,747	3,885	3,490	3,259	3,106	2,999	2,848	2,686	2,505	2,296	12
13	4,667	3,805	3,410	3,179	3,025	2,915	2,767	2,604	2,420	2,207	13
14	4,600	3,739	3,344	3,112	2,958	2,848	2,699	2,534	2,349	2,131	14
15	4,543	3,683	3,287	3,056	2,901	2,790	2,641	2,475	2,288	2,066	15
16	4,494	3,634	3,239	3,007	2,853	2,741	2,591	2,424	2,235	2,010	16
17	4,451	3,592	3,197	2,965	2,810	2,699	2,548	2,381	2,190	1,961	17
18	4,414	3,555	3,160	2,928	2,773	2,661	2,510	2,342	2,150	1,917	18
19	4,381	3,522	3,127	2,895	2,740	2,629	2,477	2,308	2,114	1,878	19
20	4,351	3,493	3,098	2,866	2,711	2,599	2,447	2,278	2,083	1,843	20
21	4,325	3,467	3,072	2,840	2,685	2,573	2,421	2,250	2,054	1,812	21
22	4,301	3,443	3,049	2,817	2,661	2,549	2,397	2,226	2,028	1,783	22
23	4,279	3,422	3,028	2,795	2,640	2,528	2,375	2,203	2,005	1,757	23
24	4,260	3,403	3,009	2,777	2,621	2,508	2,355	2,183	1,984	1,733	24
25	4,242	3,385	2,991	2,759	2,603	2,490	2,337	2,165	1,965	1,711	25
26	4,225	3,369	2,975	2,743	2,587	2,474	2,321	2,148	1,947	1,691	26
27	4,210	3,354	2,961	2,728	2,572	2,459	2,305	2,132	1,930	1,672	27
28	4,196	3,340	2,947	2,714	2,558	2,445	2,292	2,118	1,915	1,654	28
29	4,183	3,328	2,934	2,702	2,545	2,432	2,278	2,104	1,901	1,638	29
30	4,171	3,316	2,922	2,690	2,534	2,421	2,266	2,092	1,887	1,622	30
40	4,085	3,232	2,839	2,606	2,449	2,336	2,180	2,004	1,793	1,599	40
60	4,001	3,151	2,758	2,525	2,368	2,254	2,097	1,918	1,700	1,389	60
120	3,920	3,072	2,680	2,447	2,290	2,175	2,016	1,834	1,608	1,254	120
∞	3,841	2,996	2,605	2,372	2,214	2,098	1,938	1,752	1,517	1,000	∞

Zahlentafel entnommen aus:

Linder, A. "Statistische Methoden"
Basel 1960 S. 466

F = Verteilung

Aussagesicherheit: 99,9 %

n_2	$n_1 = 1$	$n_1 = 2$	$n_1 = 3$	$n_1 = 4$	$n_1 = 5$	$n_1 = 6$	$n_1 = 8$	$n_1 = 12$	$n_1 = 24$	$n_1 = \infty$	n_2
1	4052,1	4999,0	5403,5	5625,1	5764,1	5859,4	5981,4	6105,8	6234,2	6366,5	1
2	98,495	99,008	99,167	99,247	99,305	99,325	99,365	99,425	99,464	99,504	2
3	34,117	30,815	29,459	28,709	28,236	27,910	27,489	27,053	26,597	26,122	3
4	21,200	18,001	16,693	15,978	15,521	15,208	14,800	14,374	13,930	13,464	4
5	16,258	13,274	12,059	11,391	10,966	10,672	10,266	9,888	9,467	9,019	5
6	13,744	10,924	9,779	9,149	8,746	8,405	8,101	7,718	7,313	6,880	6
7	12,246	9,546	8,452	7,846	7,460	7,191	6,840	6,469	6,074	5,650	7
8	11,259	8,649	7,591	7,006	6,631	6,371	6,029	5,667	5,279	4,859	8
9	10,561	8,022	6,992	6,423	6,057	5,802	5,467	5,111	4,730	4,311	9
10	10,044	7,560	6,552	5,994	5,636	5,386	5,037	4,706	4,327	3,909	10
11	9,647	7,205	6,217	5,668	5,317	5,069	4,745	4,397	4,021	3,602	11
12	9,330	6,927	5,953	5,412	5,064	4,820	4,500	4,156	3,780	3,361	12
13	9,074	6,701	5,740	5,205	4,862	4,620	4,302	3,961	3,586	3,165	13
14	8,862	6,514	5,563	5,035	4,695	4,456	4,140	3,800	3,427	3,005	14
15	8,683	6,359	5,417	4,893	4,556	4,318	4,004	3,668	3,294	2,869	15
16	8,532	6,227	5,292	4,772	4,437	4,201	3,889	3,553	3,181	2,753	16
17	8,400	6,112	5,185	4,669	4,336	4,102	3,791	3,455	3,083	2,653	17
18	8,285	6,013	5,092	4,579	4,248	4,015	3,706	3,370	2,999	2,566	18
19	8,184	5,926	5,010	4,501	4,170	3,939	3,631	3,296	2,925	2,489	19
20	8,096	5,849	4,938	4,431	4,103	3,871	3,565	3,231	2,859	2,421	20
21	8,017	5,780	4,875	4,368	4,042	3,811	3,506	3,173	2,801	2,360	21
22	7,944	5,719	4,816	4,314	3,988	3,759	3,453	3,121	2,749	2,305	22
23	7,881	5,663	4,765	4,264	3,939	3,710	3,406	3,074	2,702	2,256	23
24	7,823	5,614	4,718	4,218	3,895	3,666	3,363	3,031	2,659	2,210	24
25	7,770	5,568	4,676	4,177	3,855	3,627	3,324	2,993	2,620	2,169	25
26	7,722	5,527	4,637	4,140	3,818	3,591	3,288	2,958	2,585	2,132	26
27	7,677	5,488	4,601	4,106	3,785	3,558	3,256	2,925	2,551	2,096	27
28	7,636	5,453	4,568	4,074	3,754	3,528	3,226	2,896	2,522	2,064	28
29	7,597	5,421	4,538	4,045	3,726	3,499	3,198	2,869	2,494	2,034	29
30	7,563	5,390	4,510	4,018	3,699	3,474	3,173	2,843	2,469	2,006	30
40	7,314	5,179	4,312	3,828	3,513	3,291	2,993	2,665	2,287	1,805	40
60	7,077	4,978	4,126	3,649	3,339	3,119	2,823	2,496	2,115	1,601	60
120	6,851	4,796	3,949	3,479	3,173	2,956	2,663	2,336	1,950	1,380	120
∞	6,635	4,605	3,782	3,320	3,017	2,802	2,511	2,182	1,791	1,000	∞

Zahlentafel entnommen aus:

Linder, A. "Statistische Methoden"
Basel 1960 S. 467

Lebenslauf

Ich wurde am 3. Oktober 1932 als zweites Kind des Abteilungssteigers Aloys Hagenkötter und seiner Ehefrau Hildegard, geb. Preuß, in Dortmund geboren. Nach vier Volksschuljahren besuchte ich ab 1943 zunächst das Theodor-Körner-Gymnasium in Lahr (Baden) und dann - nach 1945 - das staatliche altsprachliche Gymnasium in Dortmund, wo ich Ostern 1952 die Reifeprüfung bestand. Vom 1.4.1952 bis zum 31.3.1953 leistete ich meine praktische Lehrzeit als Bergbaubeflissener ab, während der ich unter der Aufsicht des Oberbergamtes Dortmund auf verschiedenen Zechen des Ruhrgebietes und im Siegerländer Erzbergbau arbeitete. Im Anschluß hieran nahm ich im Sommersemester 1953 das Studium an der Fakultät für Bergbau und Hüttenwesen, Fachrichtung Bergbau, der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen auf, das ich dortselbst nach 8 Studien- und einem Examens-Semester mit dem Bestehen der Diplomprüfung für die Fachrichtung Bergbau am 13. November 1957 beendete.

Dem Studium folgte eine praktische Tätigkeit im Bergbau. Am 22.7.1963 legte ich vor der Fakultät für Bergbau und Hüttenwesen der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule in Aachen nach Vorlage einer Dissertation über 'Betriebszusammenhangsstudien im westdeutschen Steinkohlenbergbau als Grundlage für eine Analyse und Darstellung der Gesamtheit des Betriebsgeschehens mit dem Ziel, den Betriebszusammenhang in einer funktionalen Form zu erfassen' die Prüfung zur Erlangung des Grades eines Doktors der Ingenieurwissenschaften mit dem Prädikat 'gut' ab. Von 1962 bis 1967 studierte ich 10 Semester Soziologie an der Westfälischen Wilhelms-Universität in Münster. Zwischenzeitlich und danach übte ich als wissenschaftlicher Mitarbeiter der Westfälischen Berggewerkschaftskasse in Bochum für das Sachgebiet 'Arbeitsschutz' Forschungs- und Lehrtätigkeit aus.

